



НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1263

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

10

1 9 8 0

● Планировать социальное развитие — это значит расширить реальные возможности для применения гражданами своих творческих сил, способностей и дарований ● Создание «тихого» самолета продолжает оставаться одной из важнейших задач, над которой работают авиаконструкторы ● Тур Хейердал рассказывает о прекрасных мореходных качествах папирусного судна ● ЭВМ сможет изъясняться в письменном виде значительно быстрее, пользуясь пишущей машинкой, которая формирует буквы и цифры из наэлектризованных чернильных капелек.





Численность рабочих и служащих возросла с 76,9 миллиона человек в 1965 году до 110,6 миллиона человек в 1979 году. Количество занятых в народном хозяйстве специалистами с высшим и средним специальным образованием увеличилось с 12,1 миллиона в 1965 году до 26,4 миллиона в 1979 году. Профессиональными техническими учебными заведениями за 1979 год подготовлено 2,3 миллиона квалифицированных рабочих. Обучено новым профессиям, а также повысили свою квалификацию более 40 миллионов человек.

В 1979 году в санаториях, учреждениях отдыха, на туристских базах лечилось и отдыхало 53 миллиона трудящихся и членов их семей. В экскурсиях приняло участие 165 миллионов человек.

В Советском Союзе трудится 958 тысяч врачей — это более одной трети всех врачей мира. В 1979 году в СССР число больничных коек составило 3265 тысяч. В расчете на 10 тысяч человек населения их число увеличилось с 96 в 1965 году до 123 в 1979 году. В 1979 году затраты на мероприятия по охране труда составили 2,4 миллиарда рублей.

На начало 1980 года 48,6 миллиона человек в СССР получало пенсии. Расходы государства на социальное обеспечение достигнут в 1980 году 43 миллиардов рублей.

В восьмой пятилетке в СССР построено жилых домов общей площадью 518,5 миллиона квадратных метров, в девятой — 544,8, за четыре года десятой пятилетки — еще 423,3 миллиона квадратных метров. Только за 70-е годы свыше 108 миллионов человек в СССР улучшили свои жилищные условия, а это более 40 процентов населения страны.

Только за 1966—1979 годы 55 миллионов юношей и девушек получили среднее — общее и специальное — образование. Это в два раза больше, чем за все предыдущие годы Советской власти. Ныне более 140 миллионов человек имеют высшее и среднее (полное и неполное) образование.

В 1979 году в стране насчитывалось 131,2 тысячи массовых библиотек, в которых было 1760 миллионов экземпляров книг и журналов. Тираж изданных книг и брошюр в 1979 году достиг 1,8 миллиарда экземпляров. Свыше 136 тысяч клубных учреждений обеспечивают широкие возможности развития художественной самодельности. В СССР имеются 1464 музея, 590 профессиональных театров.

В н о м е р е:

Г. МАРЧУК, акад. — Перспективы развития Сибири	2
От съезда к съезду	7
Заметки о советской науке и технике	8, 29, 54
Л. ШАПИРО — По поручению Ленина	10
Шестой Международный экипаж	11
Г. СВИЩЕВ, акад., А. МУНИН, докт. техн. наук — Проблемы создания «тихого» самолета	12
Лучшее с лучшим	20
И. НОВИКОВ, докт. физ.-мат. наук — Гравитация, нейтрино и Вселенная	22
Г. ПАРФЕНОВ, канд. биол. наук, Э. ОИГЕНБЛИК — Размеры, форма и сила тяжести	33
Научно-популярные фильмы	39
В. КУТЫРЕВ, канд. эконом. наук — Инструмент управления социальными процессами	42
Вести из лабораторий	49
С. БРУК, докт. географ. наук — Мужчины и женщины в современном мире	52
Рефераты	55
В. МОРОЗОВ, докт. биол. наук — Язык, понятный всем на земле	56
Ю. ПОЛУНОВ, канд. техн. наук — Двоичная арифметика на шахматной доске	62
Р. СВОРЕНЬ — Стило для компьютера	66
Лучшие научно-популярные книги года	73
Л. ШУГУРОВ, инж. — Машины малого класса	74
Новые книги	78
Н. ЛАМАН, канд. техн. наук, Г. БУРМИН, инж. — Первый цех алмазного инструмента в России	79
Математические досуги	85
Литературное творчество ученых	86
И. КОНСТАНТИНОВ — Соломенные игрушки	87
С. КУЛИК — Ожившие легенды Мадагаскара	88
Ст. ЛЕСНЕВСКИЙ — Шахматово: история и перспективы	97
М. КАРПОВА, И. КРОЛЕНКО, В. ЯКУБЕНИ — Каким быть заповеднику	100
М. ЕНИШЕРЛОВ, канд. филолог. наук — Для будущего музея	101
А. РУНКИН — Когда бензин считался отбросом	103
Тур ХЕЙЕРДАЛ — Древний человек и океан	104
В. ВОЙТОВ — Древнейшими морскими путями	110
В. САПРОНОВ — От «крестиков-ноликов» — к шашкам рэндзю	113
Психологический практикум	115
БИНТИ (Бюро иностранной научно-технической информации)	116
И. КИРДОДА, инж. — Как сохранить продукты	120
Нейронам нужна ласка	121
Е. ПАРНОВ — Ледовое небо	122
Я. ГОРДИН — «Чему, чему свидетели мы были...»	130

А. СОЛОВЬЕВ, проф. — Об одном интересном феномене	132
В. ВОВЧЕНКО — «Волна» звучит	134
Домашнему мастеру. Советы	137
В. ВОРОНИН — Хатха-йога: что мы можем взять из нее?	138

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ:

М. Пискарева — Портрет Поля Дирака (142); В. Маркин, канд. географ. наук — Лед, поднимающийся со дна (143).	
Кроссворд с фрагментами	144
Е. ЛЕВИТАН, канд. пед. наук — Мальный Пес	146
Ответы и решения	148, 158, 159
А. АКОПЯН. Народный артист Армянской ССР — Фокусы	149
Для тех, кто вяжет	150
Новые товары	151
А. СТРИЖЕВ — И вершки и корешки	152
Кунсткамера	154
Я. НЕИШТАДТ, мастер спорта — Не спешите сдаваться!	156
Душистый колосок	160

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Пилотируемый орбитальный комплекс «Салют-6» — «Союз-31» в полете. Снимок сделан с космического корабля «Союз-29» В. Быковским и З. Иенном после отстыковки от комплекса. (См. стр. 11).
Внизу: Мемориальный футшток в Ленинграде. Фото Н. Зыкова. (См. стр. 29).
2-я стр. — Рис. Э. Смолина.
3-я стр. — Душистый колосок. Фото В. Веселовского.
4-я стр. — Соломенные игрушки. Фото И. Константинова. (См. стр. 87).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Научно-техническое творчество молодежи. Фото Н. Зыкова.
2—3-я стр. — Акустическая камера для исследования характеристик летательных аппаратов. Рис. О. Редо. (См. статью на стр. 12).
4-я стр. — Иллюстрации к статье «Размеры, форма и сила тяжести». Рис. Ю. Чеснокова по Э. Геккелю.
5-я стр. — Фото С. Кулика к статье «Ожившие легенды Мадагаскара».
6—7-я стр. — Стило для компьютера. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 66).
8-я стр. — Иллюстрации к статье «Шахматово: история и перспективы».

Н А У К А И Ж И З Н Ь

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»

№ 10

О К Т Я Б Р Ь
Издается с октября 1934 года

1980



Отличительными признаками пейзажа Среднего Приобья стали буровые вышки, компрессорные станции, опоры линий электропередачи. На снимке: одно из многочисленных сегодняшних сооружений Среднего Приобья — буровая установка в районе Сургута.

Фото В. Сметанина.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИБИРИ



«Экономика СССР составляет единый народнохозяйственный комплекс, охватывающий все звенья общественного производства, распределения и обмена на территории страны» — так гласит статья 16 Конституции СССР. Создание единого народнохозяйственного комплекса Советского Союза — важнейшее направление экономической стратегии Коммунистической партии.

Первостепенное значение при этом придается хозяйственному освоению восточных районов, обладающих высокой концентрацией природных ресурсов. Продвижение индустрии на восток страны оказывает глубокое влияние на уровень и темпы развития экономики СССР.

Публикуемая статья подготовлена на основе доклада, сделанного на Всесоюзной научной конференции по развитию производительных сил Сибири.

Герой Социалистического Труда академик Г. И. МАРЧУК, заместитель Председателя Совета Министров СССР, председатель Государственного комитета СССР по науке и технике.

Хорошо известно, что наращивание экономического потенциала страны целиком и полностью зависит от темпов и пропорций развития производительных сил. Исторически сложилось так, что основные производственные мощности и трудовые ресурсы Советского Союза сосредоточены преимущественно в европейской части, а крупнейшие месторождения полезных ископаемых располагаются в основном за Уралом, в восточных районах. Здесь на территории около 10 миллионов квадратных километров (около половины территории СССР) сосредоточены почти три четверти всех минеральных и топливно-энергетических и больше половины гидроресурсов, значительная часть руд цветных металлов, около половины запасов промышленной древесины, пятая часть земельного фонда, пригодного для ведения сельского хозяйства, свыше половины запасов пресной воды. Это — огромное богатство, плацдарм для мощного развития экономики страны. Поэтому трудно переоценить значение Сибири для будущего нашего государства.

С учетом этих условий на XXIV и XXV съездах были приняты чрезвычайно важные и своевременные решения об опережающих темпах развития Сибири. Ученые Сибирского отделения АН СССР на основе этих положений пришли к выводу, что оптимальному темпу развития всей страны должны соответствовать такие темпы развития Сибири, которые примерно на треть

выше общесоюзных. Именно это условие, а также ряд специфических особенностей Сибирского региона обязывают ученых глубоко и серьезно рассматривать весь спектр проблем развития производительных сил Сибири и находить пути и методы их оптимального решения.

Товарищ Л. И. Брежнев на ноябрьском 1979 года Пленуме ЦК КПСС отметил, что «В решении актуальных задач, которые стоят перед народным хозяйством, особенно в преддверии следующей пятилетки, партия рассчитывает на действенную помощь со стороны наших ученых...».

Для решения подобных задач в отношении Сибири есть все предпосылки — мощная научная база, богатые природные ресурсы, значительный промышленный потенциал. Сибирь за последние 50 лет изменилась неузнаваемо. Ее промышленное производство выросло в десятки раз.

Последнее десятилетие было поистине звездным часом Сибири. Прежде всего этот период характерен тем, что экономика Сибири развивалась более высокими темпами, чем экономика страны. Это опережение начинает проследиваться примерно с 1965 года, и связано оно как с формированием Западно-Сибирского нефтегазового комплекса, так и с ускоренным развитием Ангаро-Енисейского региона.

Самое значительное событие последнего десятилетия — создание в Сибири крупнейшей топливно-энергетической базы страны. Сравните: в 1970 году здесь добыли 31

миллион тонн нефти, к концу нынешнего года будет добыто 315 миллионов тонн, то есть в десять раз больше. Еще более разительны цифры по природному газу: в 1970 году в Сибири добывалось 9,3 миллиарда кубометров газа, а в этом году будет 162 миллиарда кубометров.

Западно-Сибирский комплекс вступил в новый этап развития, когда непосредственно на месте осуществляется глубокая переработка нефти и газа. Наряду с развитием Омского и Ангарского нефтехимических комбинатов в ближайшее время вступят в строй первые установки крупнейших комбинатов в Томске и Тобольске, нефтеперерабатывающего завода в Ачинске. В Западной Сибири началось формирование энергетической базы на природном газе.

С целью наращивания энергетического потенциала страны усиливаются разведочные работы на нефть и газ в Восточной Сибири. В этом перспективном районе уже обнаружены нефть и газ. В ближайшее десятилетие предусмотрено обеспечить их промышленные запасы, достаточные для организации в Восточной Сибири новой нефтегазовой базы.

Одновременно ведутся исследования с целью повышения роли сибирского угля в топливно-энергетическом балансе страны. В последние годы пересмотрена оценка запасов Кузнецкого угольного бассейна. В результате был сделан вывод, что этот бассейн станет основной базой поставки высококачественных коксующихся углей. Большие работы разворачиваются в районах Канско-Ачинского бурогоугольного бассейна, связанные прежде всего со строительством крупнейших тепловых электростанций.

Преображаются и другие районы Сибири. В течение девятой и десятой пятилеток в основном завершилось формирование Братск — Усть-Илимского территориально-производственного комплекса (ТПК). Началось создание Саянского ТПК. Лицо этого комплекса определяют четыре промышленных гиганта: Саянская ГЭС, крупнейший в стране Саянский алюминиевый завод, Абаканский вагоностроительный и Минусинский электротехнический комплексы.

На севере Сибири быстро развивается Норильский горно-металлургический комбинат. Импульс этому развитию дало открытие Талнахского и Октябрьского месторождений. Потенциал Норильского комплекса существенно увеличился после ввода первой очереди Надеждинского комбината. Прошлым летом в Норильске побывали две экспедиции Сибирского отделения АН СССР, обсудившие на месте проблемы развития комбината. Был сделан вывод, что в перспективе речь должна идти о формировании вокруг Норильского промышленного узла на базе природных ресурсов Таймыра нового Северо-Енисейского территориально-производственного комплекса.

В десятой пятилетке началось выполнение новой крупнейшей программы развития восточных районов страны, связанной со строительством Байкало-Амурской ма-

гистральной и хозяйственным освоением ее зоны. Уже построены 1700 километров железнодорожного полотна, в том числе так называемый Малый Бам (Тында — Нерюнгри). Вступил в строй первенец хозяйственного освоения зоны БАМ — Нерюнгринский угольный разрез в Южной Якутии. В связи со строительством БАМа особые возможности развития получают северные районы Иркутской области, Забайкалье и Дальний Восток. Верхне-Ленский ТПК вначале ориентировался преимущественно на заготовку и переработку древесины, теперь здесь предусматривается добыча калийных солей и производство калийных удобрений, в перспективе же будут развиваться нефтегазовая промышленность и цветная металлургия.

Северо-Байкальский ТПК на севере Бурятской АССР станет районом добычи и переработки ценных минеральных ресурсов, здесь будет разрабатываться Холоденское месторождение свинцово-цинковых руд, на севере Читинской области проектируется крупнейший горно-обогатительный комбинат — Удоканский. Тем самым практически поставлен вопрос о создании новой металлургической базы на востоке нашей страны.

Даже такой беглый обзор может дать представление о том, какой большой задел для грядущего развития накоплен в Сибири.

Какова же будет стратегия освоения Сибири в обозримой перспективе?

Если попытаться выделить главное звено этой стратегии, то им можно считать наращивание мощности топливно-энергетического комплекса и энергоемких производств. В нынешнем году произойдет знаменательное событие — по объему добычи топлива Сибирь превзойдет европейскую часть страны и Урал, вместе взятые. При этом около 600 миллионов тонн сибирского топлива (в пересчете на условное) получает европейская часть и Урал.

В перспективе наряду с увеличением этих поставок главная задача будет заключаться в том, чтобы сосредоточить в Сибири энергоемкие и электроемкие производства. Это требование диктуется интересами народного хозяйства в целом, ибо главное преимущество сибирского топлива — его дешевизна. При транспортировке же его за 2—3 тысячи километров такое преимущество во многом утрачивается, к тому же и возможности транспортных систем не безграничны.

В этом отношении сделано уже многое — быстро, например, развиваются в Сибири комплексы цветной металлургии, алюминиевой промышленности.

Большой шаг вперед — активизация в Сибири нефтехимической и химической промышленности, также требующих много энергии и тепла. Теперь дело за дальнейшим развитием в Сибири электрометаллургии и электроемкой химии.

Все большую силу набирает сибирская целлюлозная промышленность — достаточно назвать Братский лесопромышленный комплекс с крупнейшим в мире производ-

ством целлюлозы, Усть-Илимский целлюлозный завод, строящийся с участием стран — членов СЭВ. Видимо, потребуется дальнейшее наращивание мощностей по глубокому, комплексному использованию древесины — особенно в этом нуждается Красноярский край, где возможно создание эффективных предприятий, работающих на отходах, образующихся при переработке леса в ангарских объединениях.

Можно с полным основанием сказать, что в Сибири накоплен большой потенциал. Только основные производственные фонды составляют здесь более 120 миллиардов рублей. В то же время часть этих фондов уже не соответствует новым, быстроразвивающимся технологиям, поэтому, видимо, предстоит разработать четкую программу реконструкции сибирских предприятий.

Для ускоренного развития экономики Сибири в интересах всей страны необходима региональная техническая политика, а именно преимущественное снабжение районов Сибири новейшей техникой, приспособленной к особым горно-геологическим и природно-климатическим условиям. Вспомним слова В. И. Ленина: «Горные богатства Сибири представляются совершенно необъятными... Они находятся в таких условиях, где требуется оборудование лучшими машинами».

Сибири нужна региональная научно-техническая политика, а не просто копирование решений, пригодных для других районов. Здесь выгодны высокая концентрация производства и более высокие единичные мощности оборудования — для тепловых электростанций, для угольных разрезов КАТЭКа, для укладок газопроводов. В Сибири требуются принципиально новые технологии для комплексной переработки многокомпонентных полиметаллических руд и совершенно новых видов сырья. Научно-технический прогресс должен стать основой трудосберегающей политики в Сибири, средством повышения эффективности всех отраслей народного хозяйства.

В каком направлении, например, развивать машиностроение? Сибирь нуждается в комплексах машин и оборудования, ориентированных на глубокую и комплексную переработку природных ресурсов. И, видимо, здесь целесообразно строить машиностроительные предприятия именно сибирской специализации. Все еще продолжает оставаться острой проблема техники в северном исполнении, в этом отношении имеется много нерешенных вопросов.

Или, скажем, такая важная проблема, как развитие производственной инфраструктуры, то есть строительство дорог, линий электропередач. На первый взгляд средства, используемые на эти цели, кажутся чем-то вторичным, выглядят какой-то нагрузкой к основным производственным вложениям. Но наш исторический опыт много раз подтверждал, что при освоении новых территорий главный и опережающий элемент — это транспортные пути. Партия и правительство придают их развитию большое значение. Яр-

кий пример такого стратегического подхода к освоению востока страны — строительство Байкало-Амурской магистрали, железной дороги Тюмень — Тобольск — Сургут — Нижневартовск с ответвлением до Уренгоя.

Сейчас развитие транспортной системы нацеливается на усиление дорог широтного направления для более тесной связи Сибири с Уралом и европейской частью. В этой связи предполагается усиление Средне-Сибирской и Южно-Сибирской магистралей и разгрузка главного сибирского хода от перевозок кузнечного угля в европейскую часть. В долгосрочной перспективе может возникнуть вопрос о создании Северо-Сибирского пути, восточной частью которого станет БАМ. Прорабатывается также вопрос о круглогодичной эксплуатации Северного морского пути.

Что же касается сетевого энергетического хозяйства, то в последние годы развитие его, в особенности строительство линий электропередач, несколько отстало, но сейчас приняты специальные меры, чтобы наверстать упущенное.

Теперь о строительстве. Любые сколь угодно смелые планы и проекты не воплотятся в жизнь, если они не будут базироваться на мощной индустрии строительных отраслей. Передовые силы освоения Сибири — это, конечно, строители. 100-тысячный отряд строителей БАМа, 70-тысячный коллектив БратскГЭСстроя, огромные отряды Главкрасноярскстроя и строителей Тюмени — все это примеры дальновидной государственной политики.

В то же время, как известно, во многих районах Сибири выделяемые ресурсы не осваиваются из-за слабости строительной базы. Поэтому крупномасштабные замыслы развития Сибири должны в первую очередь обеспечиваться опережающим развитием промышленности строительных материалов и всей строительной индустрии.

На ноябрьском Пленуме 1979 года товарищ Л. И. Брежнев назвал капитальное строительство вопросом вопросов. Для Сибири этот вопрос стоит особенно остро.

Однако, как ни важны техника и технология, все же главной производительной силой общества был и остается человек. И закономерно, что социальные факторы приобретают все более решающее значение в экономическом развитии страны, в повышении эффективности общественного производства.

До последних лет из Сибири уезжало больше людей, чем приезжало. Правительство приняло специальные меры — были повышены районные коэффициенты к заработной плате, введены северные льготы, усилилось жилищное строительство. В 1975 году наступил перелом — с этого времени сальдо миграции стало положительным.

Конечно, это только первый шаг. Все еще велика миграционная подвижность сибирского населения, текучесть кадров здесь в 1,5 раза выше, чем в центральных районах страны. Задача видится в том, чтобы закрепить положительные сдвиги. Для

этого необходимо повышать жизненный уровень населения, в первую очередь увеличивать объемы жилищного и социально-культурного строительства, полнее обеспечивая продовольственными товарами растущие потребности людей. Существенную роль в закреплении кадров играет улучшение здравоохранения и медицинского обслуживания в Сибири.

Особого внимания требует развитие сельского хозяйства и всего агропромышленного комплекса Сибири. После важнейшей программы Нечерноземья следующей сельскохозяйственной зоной, играющей возрастающую роль, по праву называют Западную Сибирь и север Казахстана, которые могут внести весомый вклад в решение задачи, поставленной Л. И. Брежневым, — полнее удовлетворять потребности сибирского населения в мясе, молоке, овощах за счет производства этих продуктов на месте.

Главный рычаг повышения продуктивности зернового хозяйства в Сибири — это химизация. Пока что сибирские поля получают удобрения в небольшом количестве. Дело в том, что на территории Сибири до последней поры не обнаруживалось собственных агроруд, а их перевозка обходилась слишком дорого. Теперь благодаря работам геологов в Сибири найдены фосфорные и калийные руды. Что же касается азотных удобрений, то Сибирь сама стала их крупным производителем на основе природного газа.

Очень важна для Сибири мелиорация — лучшие для сельского хозяйства земли, например, Кулунда и Бараба, постоянно страдают от засухи, в то время как Сибирь по водным ресурсам занимает в стране первое место.

Формирование развитого аграрно-промышленного комплекса Сибири органически включает в себя также создание и расширение микробиологической промышленности, производство сбалансированных кормов и белка, насыщение сельских районов необходимыми хранилищами и предприятиями по переработке сельскохозяйственных продуктов. Многие предстоит сделать совместными усилиями Академии наук и ВАСХНИЛ по селекции новых сортов, повышению урожайности растений и продуктивности животноводства.

Общеизвестно, что с каждым годом все большее социальное значение приобретают проблемы экологии и охраны окружающей среды. Используя разнообразные богатства Сибири, создавая здесь мощные промышленные комплексы и города, мы должны в полной мере учитывать особенности здешней природной среды. Освоение новых территорий ни в коей мере нельзя уподоблять стихийному процессу, оно должно осуществляться в соответствии с системным подходом, пониманием последствий каждого нашего шага. В идеале всем крупным проектам должно предшествовать серьезное экологическое обоснование.

Эффективно сбалансированное развитие народного хозяйства Сибири возможно

только при условии опережающей научной подготовки освоения новых территорий или комплексов. Под научной подготовкой понимаются все исследовательские, геолого-разведочные, изыскательские, проектно-конструкторские и опытно-промышленные работы, связанные с перспективами роста ресурсного и экономического потенциала Сибири.

Постановление Центрального Комитета КПСС о деятельности СО АН СССР и рекомендации товарища Л. И. Брежнева, высказанные во время поездки по районам Сибири и Дальнего Востока, стали мощным импульсом для усиления научной проработки многоплановых проблем освоения природных ресурсов Сибири.

В 1977—1978 годах во всех областях и краевых центрах Сибири, в Якутской и Бурятской автономных республиках состоялись расширенные партийно-хозяйственные активы, на которых местными партийными и советскими органами и научно-технической общественностью были рассмотрены и сформулированы наиболее актуальные проблемы развития каждого региона. В этой работе участвовали руководители краев и областей, промышленных и сельскохозяйственных объединений, геологических управлений, ученые сибирских отделений АН СССР, ВАСХНИЛ и Академии медицинских наук, отраслевых НИИ и вузов.

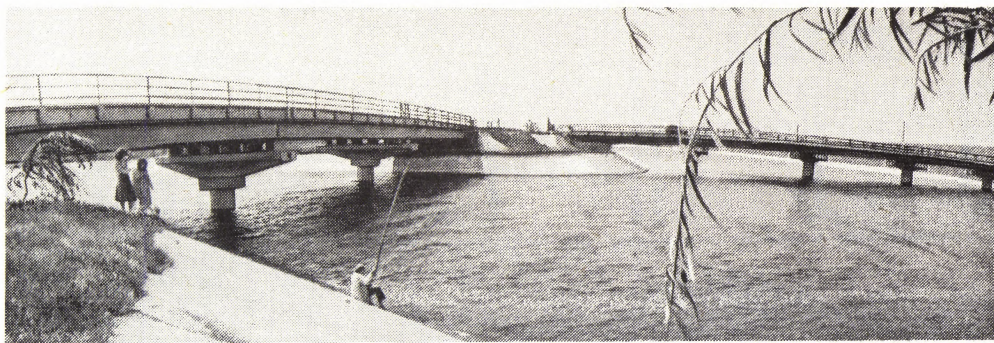
Постановка этих проблем, ориентация на них всего сибирского научно-технического потенциала привели к формированию долгосрочных исследовательских программ, региональных, отраслевых и межотраслевых, цель которых заключается в том, чтобы дать фундаментальное научное обоснование способам комплексного и эффективного освоения природных богатств Западной и Восточной Сибири. В этом проявляется и будет проявляться большое значение и роль науки.

К настоящему времени сформировано более 30 научных программ. Они охватывают узловые проблемы использования минеральных, земельных, лесных и водных ресурсов восточного региона, проблемы развития крупнейших народнохозяйственных комплексов.

Все эти программы сведены в единую программу «Комплексное освоение природных ресурсов Сибири», или просто программу «Сибирь».

Разработка долгосрочной программы по проблеме комплексного освоения природных ресурсов Сибири — важный шаг к программно-целевому принципу организации планирования и финансирования научных исследований и их использования в народном хозяйстве.

По программе «Сибирь» уже получены существенные результаты, но основная работа еще впереди. Не вызывает сомнений, что программа «Сибирь» войдет составной частью в Комплексную программу научно-технического прогресса страны и станет по-настоящему основой для разработки перспективных планов хозяйственного развития.



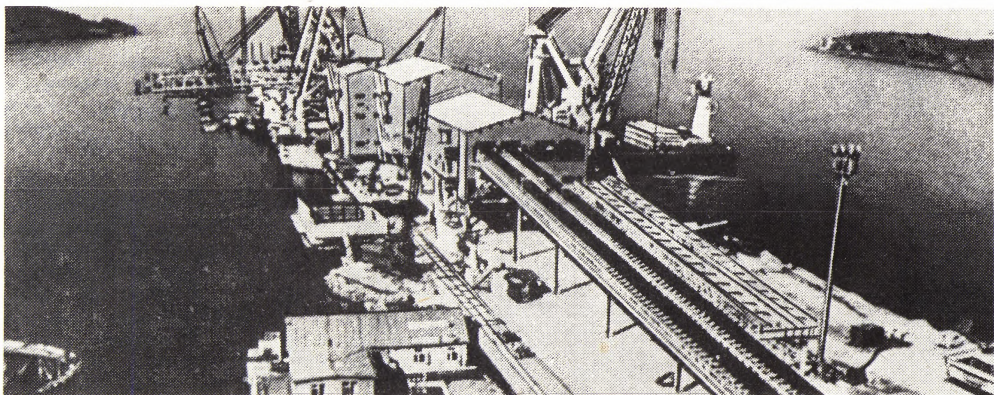
● ОТ СЪЕЗДА К СЪЕЗДУ

В этом году вступил в строй Главный Каховский магистральный канал — основная артерия Каховской оросительной системы. По всей 130-километровой трассе канала обеспечена надежная противофильтрационная защита, автоматически регулируется расход воды. Канал по пропускной способности — один из самых крупных в стране. Его головная насосная станция мощностью 530 кубических метров воды в секунду поднимает воду на высоту 24 метра. Одновременно со строительством канала сооружались оросительные системы, и сейчас на его базе уже орошается 110 тысяч гектаров засушливых земель Херсонской и Запорожской областей. Оросительные систе-

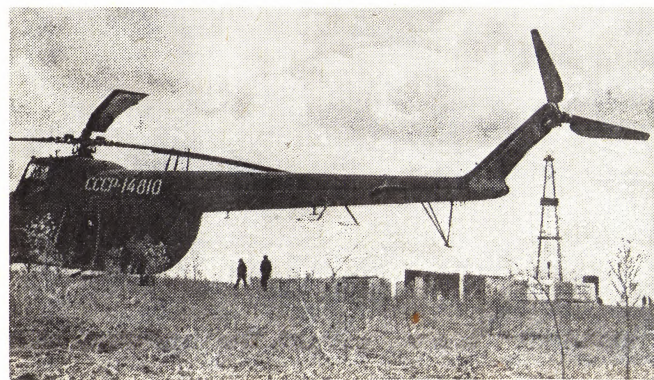
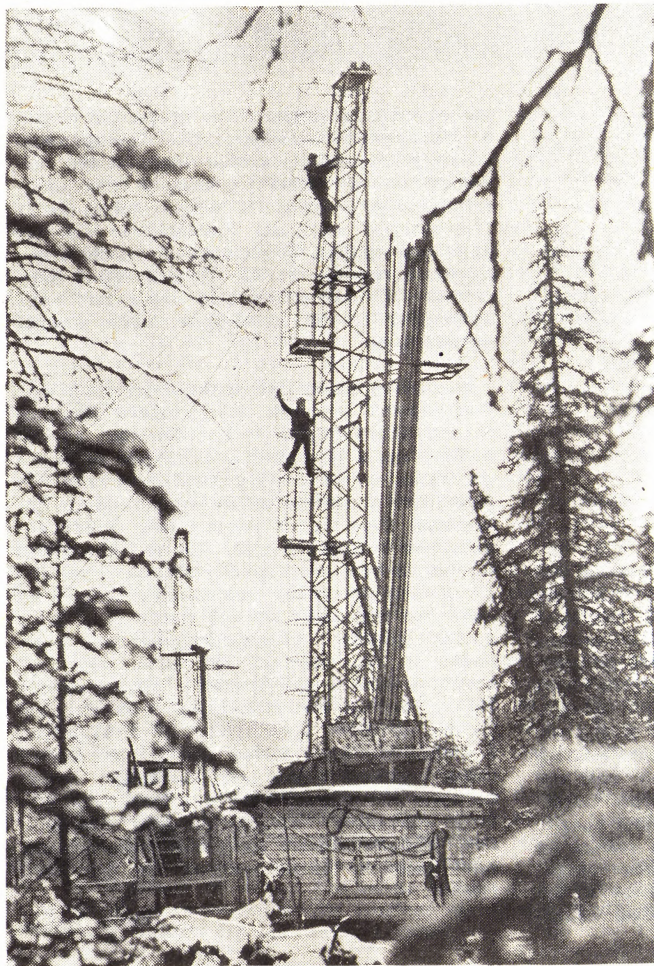
мы оснащены закрытыми трубопроводами и высокопроизводительными дождевальными установками, чтобы эффективно использовать и поливную воду и сельскохозяйственные угодья. На землях, орошаемых с помощью системы Каховского магистрального канала, большинство хозяйств получает с гектара по 42—45 центнеров зерновых, 570—630 центнеров кормовых корнеплодов, 75—80 центнеров сена многолетних трав.

В десятой пятилетке завершено сооружение первой очереди крупнейшего морского торгового порта — Восточного, расположенного в тридцати километрах от города Находки на берегу Тихого океана. По мощности и технической оснащенности Восточный порт будет значительно превосходить все существующие порты Советского Союза. В составе первой очереди — четыре специализированных комплекса. Один из них — по переработке 400 тысяч тонн леса в год. Другой — автоматизированный комплекс по переработке 800 тысяч тонн технологической щепы, третий — по перевалке 700 тысяч крупнотоннажных контейнеров. Самый крупный комплекс — по перегрузке 6 миллионов угля в год. Докеры-механизаторы успешно управляют сложным электронным оборудованием, контролируют работу огромных технологических комплексов, обеспечивают действие механизмов, удаленных на сотни метров от рабочего места.

Фото ТАСС.



Заметки о Советской науке и технике



ПОИСК ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Коллектив Комсомольской-на-Амуре геологической экспедиции досрочно выполнил планы 10-й пятилетки по разведке запасов олова. Намного раньше срока завершено пятилетнее задание по бурению разведочных скважин.

Сейчас поисковые партии продолжают разведку недр в районе Восточного участка БАМа.

На снимке: подготовка буровой к работе.

ПЕРВОПРОХОДЦЫ

Геологоразведчики Восточной геолого-геофизической и нефтегазодобывающей экспедиции, работая в Каракумской пустыне, за годы 10-й пятилетки открыли десятки нефтегазоносных месторождений. В 4-м году пятилетки коллектив экспедиции сдал под глубокое бурение Южно-Унгузское и Беш-Кызылское газовые месторождения.

Вслед за ними на очередь встали новые перспективные площади — Меле-Шор, Ел-Кую и Южно-Джарская.

Недавно на крайнем юго-востоке республики открыто уникальное Доулетабад-Донмезское месторождение газа. По предварительным подсчетам, его запасы превышают Шатлыкскую кладовую голубого топлива.

На снимке: разведочное бурение на новом месторождении газа Меле-Шор.

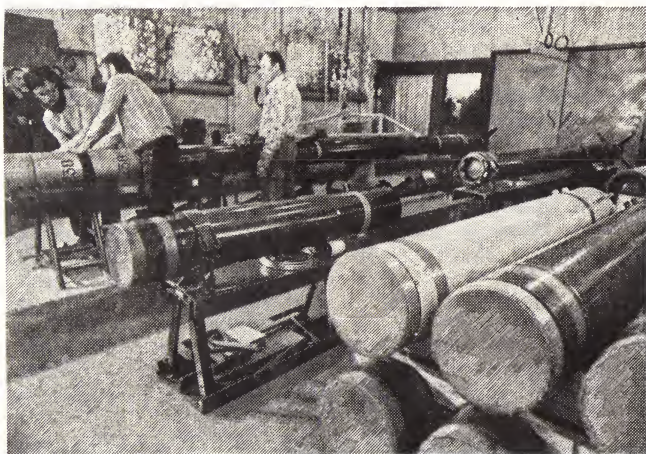
РАБОТАЕТ «МОЛОДЕЖНАЯ»

Станцию «Молодежная» — антарктический метеорологический центр — называют столицей советских экспедиций в Антарктиде. Из шести действующих здесь советских полярных станций «Молодежная» — самая крупная не только по своим размерам (на ее терри-



тории более пятидесяти зданий и сооружений), но и по объему проводимых научных работ. Здесь трудится большой коллектив синоптиков, аэрологов, геофизиков. С территории станции регулярно производятся запуски метеорологических ракет и радиозондов.

Одна из основных задач полярников — сбор метеорологических данных. Эти данные после обработки передаются в Москву, а также используются при составлении синоптических прогнозов для советских научных и промысловых судов, работающих в южном полушарии.



На снимках:

Так обработал ветер огромные скалы возле «Молодежной».

Сборка метеорологической ракеты на станции ракетного зондирования атмосферы.

Февраль. Самый разгар антарктического лета. Пора снимать урожай. Начальник геофизического отряда В. Я. Вовк очень гордится своим миниатюрным огородом, который не только радует глаз свежей зеленью листьев, но и приносит сочные плоды.



ПО ПОРУЧЕНИЮ ЛЕНИНА

Новые документы, обнаруженные в архиве, воссоздают неизвестные страницы начала большого дела — освоения Муганской степи, — у истоков которого стоял В. И. Ленин.

Начатые по инициативе Ленина и поддержанные им в самые трудные для Советской страны годы работы по орошению земель Азербайджана продолжались и сегодня. Площадь мелиорированных земель в Азербайджане возросла от скромных 5 тысяч гектаров до 1 миллиона 200 тысяч гектаров.

Л. ШАПИРО, заведующая отделом Центрального государственного архива Октябрьской революции СССР.

«Летели распоряжения, — писал в своих воспоминаниях управляющий делами СНК Н. П. Горбунов, — знаменитые ильичевские записки, и начинало вертеться какое-нибудь новое дело, новое смелое начинание, иногда сначала медленно, подчас и неуклюже, но с огромным размахом и огромным будущим. Так, например, зарождалось знаменитое дело электрификации, так начиналось Волховское строительство, восстановление хлопководства...»

По поручению Ленина в 1921—1922 годах Совет Труда и Оборона занимался организацией мелиоративных работ на Мугани для развития хлопководства на Кавказе. Так, 23 сентября 1921 года на заседании Совета Труда и Оборона под председательством В. И. Ленина был заслушан доклад Г. К. Орджоникидзе о работах по орошению Муганской степи и принято решение направить вопрос на рассмотрение в Госплан. В тот же день Н. П. Горбунов в «Тетради записей поручений В. И. Ленина» записал: «Орошение Муганской степи», а на следующий день он немедленно направил Г. К. Орджоникидзе телефонограмму: «Прошу Вас прислать мне материал об орошении Муганской степи и указать, кто может подробно информировать меня об этом деле. Владимир Ильич поручил мне заняться этим вопросом, изучить и двинуть его».

Спустя несколько дней 30 сентября представитель Госплана докладывал о Мугани Совету Труда и Оборона (СТО). Тогда же было принято решение отпустить 800 тысяч рублей золотом на мелиорацию Муганской степи. Этим же решением ответственность по наблюдению за работами была возложена на Кавбюро ЦК и персонально на Г. К. Орджоникидзе. Уполномоченным СТО назначен С. Я. Багдатов, в его обязанность входило ежемесячно представлять сведения о ходе работ на Мугани.

11 октября 1921 года Н. П. Горбунов вновь вносит в «Тетрадь записей поручений В. И. Ленина» очередное задание Владимира Ильича: «Собрать подписи М. И. Фрумкина, А. М. Аникста и Г. К. Орджоникидзе

на постановлении об орошении Муганской степи, выработанном ими».

Постановление Совета Труда и Оборона по мелиоративным работам в Мугани было принято 21 октября. В решении подчеркивалось, что «...средства, отпускаемые на мелиоративные работы на Мугани... должны быть предоставлены ввиду срочности работ немедленно и безусловно, выдача материалов должна быть произведена как ссуда Азербайджанской Советской республике, независимо от смет российских ведомств». В тот же день, видимо, после заседания СТО, Владимир Ильич написал: «т. Смольянинов! Надо двинуть посильнее вопрос о хлопке на Кавказе, в Азербайджане [Муганская степь] и в Армении», а в заключение поручал проследить, чтобы «Госбанк дал ссуду побольше и повыгоднее».

В стране был голод. Отпуск денег в золотой валюте задерживался. В феврале 1922 года в Управление делами Совнаркома поступило письмо от Управления мелиоративно-строительных работ на Мугани: «...В настоящее время по прибытии рабочей силы, лесных материалов работы развернулись, одновременно приняты все меры по борьбе с саранчой, полученные дензнаки ни в коей мере не могут удовлетворить действительную потребность работ и получение золота не даст возможности заготовить все технические материалы..., а главное, не будет заготовлен семенной фонд, что служит главной основой производимых работ на Мугани. О вышеизложенном прошу доложить Председателю Совета Труда и Оборона товарищу Ленину».

Вслед за этим письмом 14 марта по прямому проводу на имя В. И. Ленина было передано сообщение С. Я. Багдатева о первых результатах работ по восстановлению оросительной системы, проведению посевной кампании. И вместе с радостными вестями там содержалась очередная просьба: «...поддержать мое ходатайство об отпуске (денег) золотом или взамен его денежными знаками». Буквально через день Н. П. Горбунов направил заинтересованным организациям собранные им материалы о Мугани, сопроводив их следующим письмом: «Посылаю Вам копию сообщения тов.

Окончание. Начало см. №№ 7, 8, 1980.

Багдатьяева о ходе оросительных работ на Мугани и, в виде справки, письмо Кухаренко (Полномочный представитель Уполномоченного СТО на Мугани.— Прим. ред.). Владимир Ильич поручил мне сообщить, что 1) он поддерживал всячески эти работы на основании личного переговора с т. т. Орджоникидзе и Багдатьяевым, которые его вполне убедили. 2) Если бы нашлась возможность через компетентное лицо проверить сообщение т. Багдатьяева, то в случае положительных результатов проверки, он считал бы необходимым пойти немедленно на ассигнование золота. Ваш отзыв прошу прислать мне для Владимира Ильича».

Вскоре поступил ответ от Г. К. Орджоникидзе и С. М. Кирова, которые подтвердили, что «работа протекает удовлетворительно. Ходатайство тов. Багдатьяева подерживаем».

Перепроверив данные, Н. П. Горбунов 4 апреля 1922 года обратился к Председателю Малого Совнаркома со следующими словами: «Препровождаю Вам при этом короткую справку по вопросу о Муганском строительстве, прошу Вас, по поручению Председателя Совета Народных Комиссаров, в экстренном порядке поставить вопрос об ассигновании Муганскому строительству 150 миллиардов советских руб-

лей и немедленной отправке этой суммы в Баку, в распоряжение тов. Багдатьяева, наличными дензнаками...».

Все, связанное с Муганью, исполнялось немедленно. Председатель Малого Совнаркома Г. М. Леплевский написал на письме: «Весьма срочно. Обязать Наркомфин в 24 часа представить заключение, уведомить Новицкого (представитель Наркомфина в СТО.— Прим. ред.) телефонограммой о моем распоряжении, дело слушанием поставить 5 или 6 с вызовом Горбунова Н. П.». Через два дня Малый Совнарком принял решение: «отпустить Азербайджанской республике на расходы по строительству на Мугани в виде ссуды сто пятьдесят миллионов рублей советскими дензнаками с отнесением этих расходов за счет резервного фонда Совнаркома».

В октябре — ноябре 1922 года на последних заседаниях Совнаркома и СТО, на которых председательствовал Ленин, были намечены меры, обеспечивающие поддержку этого большого дела.

К весне 1923 года на Мугань прибыла большая партия заказанных за границей машин — 200 тракторов. С их помощью было засеяно 5 тысяч гектаров земли. Так было создано одно из первых на территории СССР тракторных хозяйств.

ШЕСТОЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКИПАЖ

Три года несет космическую вахту орбитальная станция «Салют-6» — она была выведена на околоземную орбиту 29 сентября 1977 года. За это время на борту станции побывало 12 экипажей, в том числе шесть международных.

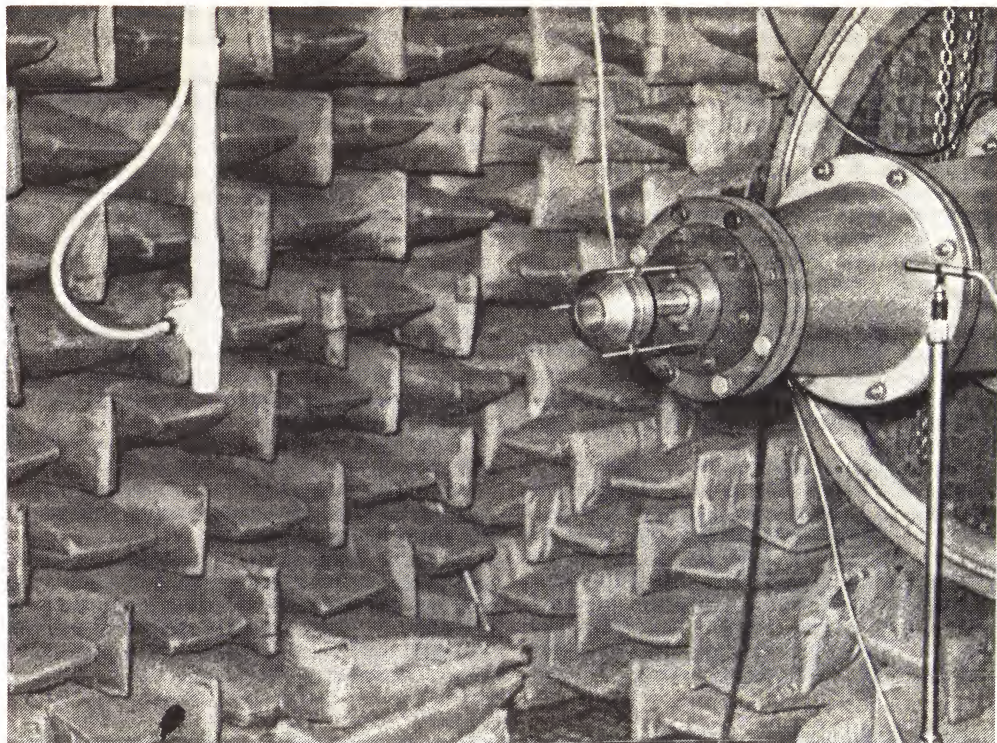
Шестой международный экипаж в составе командира корабля дважды Героя Советского Союза Виктора Горбатко и космонавта-исследователя Героя Социалистической Республики Вьетнама Фам Туана стартовал с космодрома Байконур 23 июля 1980 года на космическом корабле «Союз-37». На следующий день космонавты пристыковали свой корабль к станции и на орбите начал функционировать комплекс «Салют-6» — «Союз-36» — «Союз-37». совме-

стно с Валерием Рюминым и Леонидом Поповым, которые к тому моменту уже находились на орбите около четырех месяцев, В. Горбатко и Фам Туан выполнили на борту комплекса большой объем научных работ, технологических, биологических и медицинских экспериментов, подготовленных специалистами Советского Союза и Вьетнама при участии ученых других социалистических стран. Были, в частности, проведены работы по выращиванию в невесомости полупроводникового кристалла фосфида галлия; исследовались характеристики земной атмосферы путем спектрометрирования солнечного света и фотографирования Солнца при различных высотах его над горизонтом; велись физиологические исследования в

одном из наиболее интересных периодов адаптации человека к условиям полета — в первые дни пребывания в невесомости; изучалась газовая среда и микрофлора в помещениях станции; испытывались новые средства стабилизации кровяного давления космонавтов; по программе изучения природных ресурсов и окружающей среды проводилось фотографирование земной поверхности, в том числе отдельных районов территории Вьетнама.

Как и планировалось, В. Горбатко и Фам Туан вернулись на Землю на корабле «Союз-36», оставив в составе орбитального комплекса свой «более свежий» корабль. 31 июля в 18 часов 15 минут «Союз-36» с космонавтами на борту совершил посадку в 180 километрах юго-восточнее Джезказгана. На следующий день Л. Попов и В. Рюмин произвели перестыковку корабля «Союз-37» — корабль отошел от стыковочного узла, расположенного на агрегатном отсеке станции «Салют-6», в процессе непродолжительного самостоятельного полета станция развернулась на 180 градусов, и корабль пристыковался к ней с противоположной стороны.





ПРОБЛЕМЫ СОЗДАНИЯ

Академик Г. СВИЩЕВ, начальник ЦАГИ имени Н. Е. Жуковского, и доктор технических наук А. МУНИН, начальник акустического отделения ЦАГИ.

«Жители Медоувуда не успокаивались. Их воинственные лидеры продолжали протестовать, устраивать демонстрации, а судя по последним слухам, намеревались даже подать на аэропорт в суд.

— Много было звонков по этому поводу? — спросил Мел руководителя полетов. И мрачно подумал о том, что вместо работы снова придется часами разбирать петиции, вести споры и беспредметные обсуждения, которые все равно ничего не дадут.

— Да звонков пятьдесят, пожалуй, было... Телефоны начинают звонить, как только взлетает самолет...»

Этот отрывок взят из известного романа А. Хейли «Аэропорт». Борьба жителей ма-

ленького городка с администрацией аэропорта из-за высоких уровней шума самолетов — одна из нескольких конфликтных ситуаций, развиваемых автором.

Пассажирский авиатранспорт существует более 50 лет, почему же сейчас эта проблема настолько обострилась, что стала даже сюжетной линией романа?

Да, самолеты шумели со дня своего рождения. Но сначала они были диковинкой, насчитывались всего лишь единицы, и с шумом мирились. Более того, шум воспринимался как отличительный признак мощности. Вспомним, что один из создателей паровоза, Стефенсон, считал шум положительным качеством своего детища, утверждая, что он, характеризуя силу и скорость, привлекает пассажиров. Действительно, вначале так и было, сегодня же пассажиры хотят двигаться со скоростью курьерского экспресса и иметь акустический комфорт старомодного дилижанса.

На снимке вверху: испытание в акустической камере эжекторного глушителя шума струи.

Обеспечить проведение экспериментальных и научно-исследовательских работ по созданию новых самолетов и вертолетов с летно-техническими и экономическими характеристиками, соответствующими перспективным требованиям развития гражданской авиации.

«Основные направления развития народного хозяйства СССР на 1976—1980 годы».

Наше время отличается резким расширением воздушных сообщений. Количество пассажиров, предпочитающих для дальних переездов самолет, непрерывно растет. Приходится увеличивать скорости и дальности полетов, объем перевозок. Достигается это за счет увеличения тяги двигателей, большей вместимости самолетов и интенсивной их эксплуатации.

До появления реактивной авиации крупный аэропорт принимал не более 10 самолетов в сутки, сейчас — свыше 500; в современном аэропорту взлет и посадка происходят днем практически каждую минуту. Конечно, все это вызывает усиление шума в районах аэропортов; страдают от этого и пассажиры самолетов. Так, по американским данным, в США авиационный шум создает неудобства для 10 миллионов жителей страны.

Вообще самолеты оказались одним из са-

жирского самолета. Даже совершеннейший по летно-техническим характеристикам пассажирский самолет не получит сертификата по шуму и ни один международный аэропорт его не примет, если он не соответствует требованиям акустики.

Шум самолетов на местности ограничен международными стандартами. Первый такой стандарт для звуковых реактивных пассажирских самолетов был принят в 1971 году Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), в которую входит и Советский Союз. Стандарт ИКАО исходил из достигнутых в то время технических возможностей и экономической целесообразности методов снижения шума, реализованных на опытных самолетах ИЛ-62, ДС-10-10 и других. В том же году аналогичный стандарт был принят в СССР.

Уровни шума при испытаниях самолета измеряются на земле в трех точках: при

«ТИХОГО» САМОЛЕТА

мых сильных источников шумового загрязнения среды. Современный реактивный самолет при взлете создает на расстоянии 100 м шум в 130—140 децибелов (дБ). Такой уровень интенсивности шума вызывает у человека болевые ощущения (это порог выносимости уха). Шум в кабине самолетов порой достигает 100 дБА (индекс А означает, что измерение шума произведено шумомером с фильтром, характеристика которого аналогична чувствительности нашего уха к звукам разной частоты), что нарушает комфорт, мешает нормальному разговору пассажиров и тем более их отдыху во время полета.

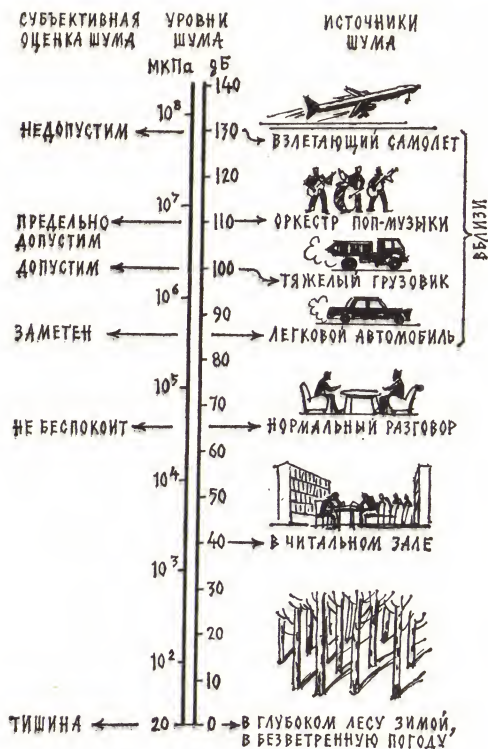
Благодаря усилиям ученых и конструкторов в настоящее время уже удалось значительно снизить шум самолетов. Иллюстрацией этого прогресса может служить следующий факт. Если бы сегодня эксплуатировались самолеты, в которых не приняты значительные меры по снижению шума, то шумленность окрестностей аэропортов увеличилась бы в несколько десятков раз по сравнению с существующей.

Сейчас требования акустики стали одним из решающих критериев при создании пас-

сажирского самолета. Даже совершеннейший по летно-техническим характеристикам пассажирский самолет не получит сертификата по шуму и ни один международный аэропорт его не примет, если он не соответствует требованиям акустики. Шум самолетов на местности ограничен международными стандартами. Первый такой стандарт для звуковых реактивных пассажирских самолетов был принят в 1971 году Международной организацией гражданской авиации (ИКАО), в которую входит и Советский Союз. Стандарт ИКАО исходил из достигнутых в то время технических возможностей и экономической целесообразности методов снижения шума, реализованных на опытных самолетах ИЛ-62, ДС-10-10 и других. В том же году аналогичный стандарт был принят в СССР. Уровни шума при испытаниях самолета измеряются на земле в трех точках: при



Техника на марше



Если принять за ноль уровень шума на пороге слышимости человека, что соответствует звуковому давлению в 20 микропаскалей (мкПа) — это примерно уровень звуков в безветренную зимнюю погоду в глухом лесу, — то оказывается, что самолет при взлете создает на расстоянии 100 м шум в 130–140 дБ. Такой уровень шума вызывает у человека болевые ощущения; для сравнения указаны различные источники шума и их субъективная оценка.

Где же выход? Как обуздать эту ревущую технику? Ответ прост: нужно создавать малозумные, «тихие» самолеты. Но возможно ли это? Реальны ли надежды на техническую осуществимость мер по снижению авиационного шума?

Конечно, прежде чем отвечать на поставленные вопросы, надо условиться: при каких шумовых параметрах самолета мы будем считать его «тихим»?

Сделать самолет, который при взлете и посадке и в полете вообще неслышен, или едва слышен, — такую задачу сегодня никто не ставит (пока это из области фантастики). Да и в кабине совсем тихо быть не может. Но если уровень шума от самолета на местности на расстоянии 100–150 м от него не превышает 90 ЕРNdБ, а в кабине шум будет не более 60 дБА, вот такой самолет уже можно назвать «тихим».

с массой 45 т не должен при взлете превышать 96 ЕРNdБ, а для ИЛ-62М, у которого масса 165 т, допустимый уровень шума выше: 104,5 ЕРNdБ.

Успехи аэроакустики и внедрение ее достижений в авиацию позволили в 1978 году утвердить более жесткие нормы, которые предусматривали уменьшение допустимого шума на 5 ÷ 7 ЕРNdБ. Теперь новые самолеты создают, ориентируясь уже на эти требования.

Шум в кабине самолетов нормируется национальными стандартами. Принятый в 1974 году в СССР стандарт требует, чтобы уровень шума в пассажирской кабине самолетов был не более 80 дБА.

Несмотря на значительные усилия, проблема борьбы с шумом самолетов остается одной из актуальнейших для человечества, ибо даже наиболее совершенный тяжелый пассажирский реактивный самолет создает весьма сильный шум.

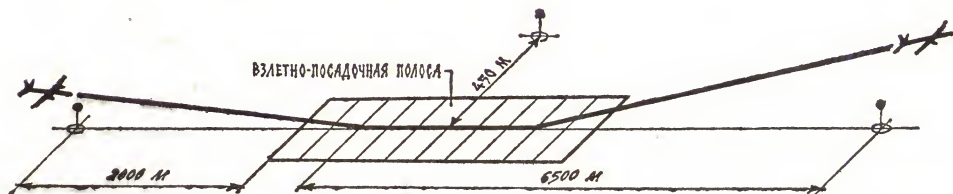
При испытании самолета создаваемый им шум на местности измеряется в трех контрольных точках.

ИСТОЧНИКИ ШУМА

Основной источник шума самолета — его силовая установка, двигатель.

На начальном этапе развития пассажирской авиации на самолетах применялись винтовые двигатели. Скорость таких самолетов достигала 0,7 скорости звука; при дальнейшем увеличении скорости полетов кпд винтов резко падал, и поэтому для более скоростных самолетов пришлось отказаться от турбовинтового двигателя и перейти к турбореактивному двигателю (ТРД).

Однако у таких двигателей большой расход топлива, и поэтому для дозвуковых пассажирских самолетов оказалось целесообразным применение нового типа двигателя — турбореактивного двухконтурного (ТРДД). Здесь поступающий в вентилятор воздух распределяется на два контура: первый — как в обычном ТРД, а второй, дополнительный — для воздушного потока без



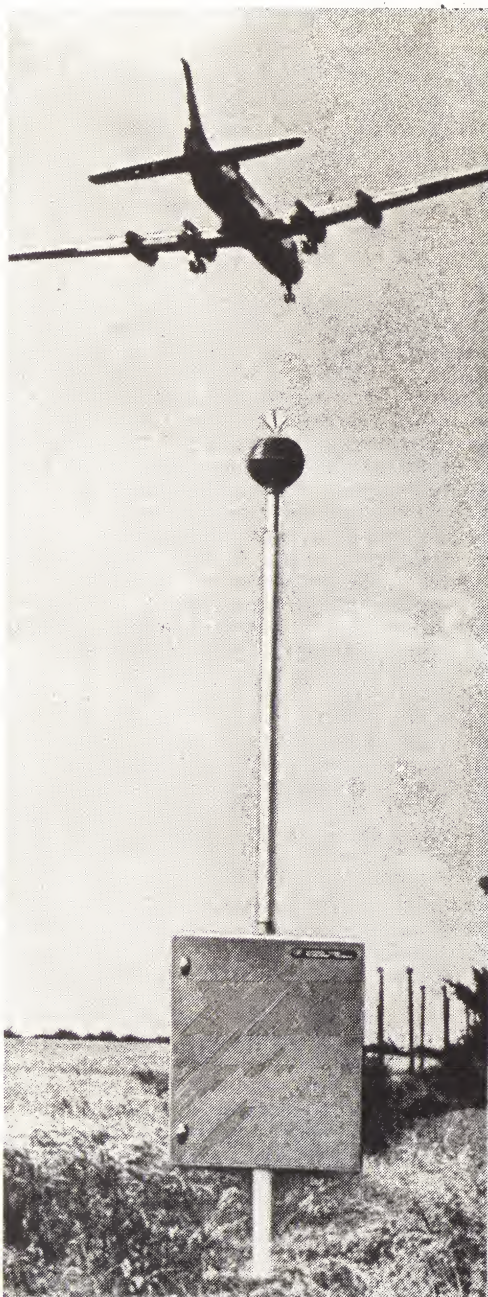
сгорания топлива. Такой двигатель позволил значительно снизить расход топлива по сравнению с ТРД. Двигатели типа ТРДД нашли широкое применение в гражданской авиации. Они установлены, например, на таких советских самолетах, как Ил-62М, Ту-154А, Як-42, на зарубежных машинах — «Боинг-747», «Локхид-1011», А-300В и др.

В связи с резким обострением топливной проблемы в авиационной промышленности рассматриваются дальнейшие пути снижения расхода топлива. С этой целью рассматривается возврат к винтовым двигателям, но на новой основе: это будут винтовентиляторные двигатели. Винтовентилятор — не что иное, как гибрид винта и вентилятора; от обычного воздушного винта винтовентилятор отличается тем, что у него больше лопастей, причем они более широкие и имеют саблевидную форму в плане. Применение винтовентилятора, вполне оправданное для скоростей полета 0,7—0,8 скорости звука, позволит снизить расход топлива по сравнению с ТРДД на 20—30 процентов. Проекты самолетов с винтовентиляторными двигателями прорабатываются сейчас в ряде стран.

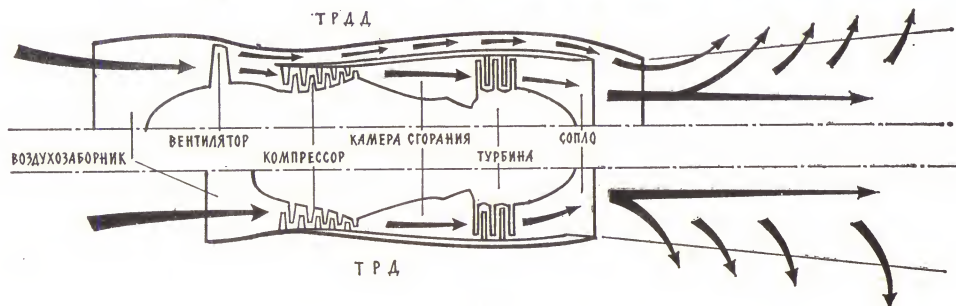
У каждого из перечисленных двигателей имеется несколько источников шума, но среди них можно выделить один или два основных, которые создают наиболее интенсивный шум.

Основной источник шума у ТРД — струя газов, истекающая из реактивного сопла. Звуковые волны образуются в результате перемешивания частиц газа, имеющих высокую скорость истечения, с частицами окружающего воздуха. Спектр шума струи широкополосный, в нем имеется набор частот. По оси струи в направлении истечения зафиксирован максимум шума в области низких частот, а в направлении перпендикулярном истечению — максимум шума в области высоких частот.

Струя истекающих газов, вентилятор (компрессор) и турбина — таковы источни-



Принципиальные схемы турбореактивного двигателя (ТРД) и турбореактивного двухконтурного двигателя (ТРДД).





Уровни шума на местности от различных самолетов; данные фактических уровней реального самолета приведены к 180-тонному гипотетическому самолету (поскольку уровень шума зависит от массы самолета).

ки шума у ТРАД. Относительная роль их в генерировании шума зависит от степени двухконтурности, то есть от соотношения расходов газа во внешнем и внутреннем контурах. С увеличением степени двухконтурности снижается уровень шума струи и возрастает шум вентилятора (компрессора) и турбины. Шум вентилятора, а также турбины возникает в результате периодического воздействия вращающихся лопаток на воздушную и газовую среды; максимальная интенсивность шума сосредоточена в области высоких частот.

У винтовентиляторного двигателя главный источник шума — воздушный винт. Он создает шум в результате периодического воздействия вращающихся лопаток на воздушную среду. Представим себе какую-либо точку в пространстве. Каждый раз, когда через нее проходит лопасть винта, воздуху сообщается импульс давления. Импульсы, следующие друг за другом от последовательного прохождения через эту точку всех лопастей, распространяются в воздухе в виде звуковых волн. Интенсивность шума зависит от концевой скорости лопастей, числа лопастей и аэродинамической нагрузки на них. Спектр шума винта в основном низкочастотный, и частоты составляющих шума определяются произведением числа лопастей на скорость вращения. Так, например, если четырехлопастный винт делает 20 оборотов в секунду, то он будет создавать звук с основной частотой 80 Гц. Максимум шума наблюдается чуть сзади плоскости вращения винта.

В самом общем виде образование авиационного шума это следствие перехода энергии в нестационарном потоке от одних возмущений к другим. В струе истекающих из сопла газов, в потоке воздуха, засасываемого вентилятором, это переход энергии

от вихревых возмущений, связанных с турбулентностью среды, к акустическим колебаниям. Так как акустические возмущения затухают слабо, то звук распространяется на большие расстояния.

ВЫНУЖДЕННЫЙ КОМПРОМИСС

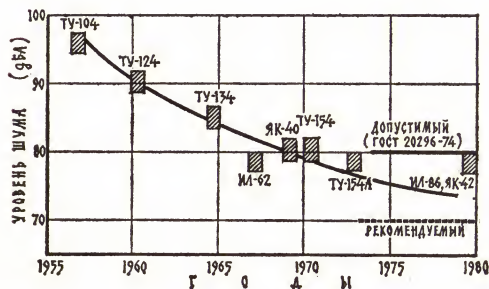
В первые годы развития пассажирской авиации, когда использовались винтовые двигатели, основная задача авиационных акустиков состояла в снижении шума в кабине самолета. Низкочастотные составляющие шума винта почти беспрепятственно проникали через обшивку в кабину, и уровень шума достигал 100 дБА, значительно превышая требования комфорта.

С применением реактивных двигателей шум в кабине уменьшился, но возникла проблема снижения шума, создаваемого самолетом на земле при взлете, посадке и полете. Переход к двухконтурным двигателям и использование звукопоглощающих облицовок в силовой установке обеспечило снижение шума самолетов на местности. Если в дальнейшем на дозвуковых самолетах с целью повышения их экономичности будут применяться винтовентиляторные двигатели, опять придется столкнуться с проблемой снижения шума в кабине.

Каковы же пути снижения шума самолетов и существуют ли они вообще? Может быть, верно утверждение некоторых специалистов, что с увеличением мощности двигателя неотвратно растет шум и с этим неизбежным злом цивилизации надо мириться? В таком случае к 2000 году, когда пассажирские перевозки на самолетах возрастут по прогнозам еще в два-три раза, шум вблизи аэропортов будет непереносимым. А через 50 лет? Не станет ли шум причиной серьезного кризиса авиации?

Ученые, работающие в области авиационной акустики, не разделяют эту мрачную перспективу. У современной науки и техники достаточно возможностей, которые позволяют оптимистично смотреть на проблему снижения шума самолетов, ставшую ныне частью общей программы борьбы человека за чистоту окружающей среды.

Конечно, проблема защиты людей от авиационного шума очень сложна. Ее решают, осуществляя целый комплекс научно-технических и организационных мероприя-



График, иллюстрирующий снижение шума в кабине отечественных пассажирских самолетов.

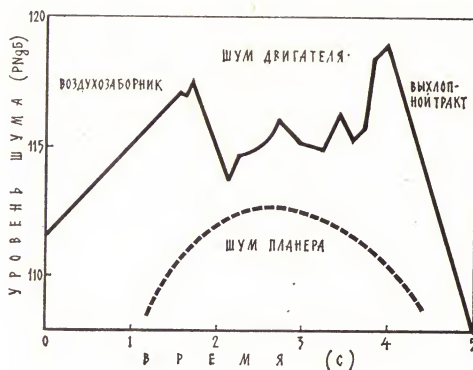
тий. В числе последних, например, ограничение жилой застройки в зоне с повышенным уровнем шума вблизи аэропортов. Большую роль в уменьшении шумового загрязнения среды вокруг аэропортов играет выбор специальных приемов пилотирования, рациональная организация воздушного движения и эксплуатации самолетов. Но, несомненно, основное внимание должно быть направлено на снижение шума в самом его источнике, иначе говоря, на создание «тихого» самолета.

Для решения этой задачи необходимо детально изучить природу образования шума самолетов, понять законы его генерации, чтобы на этой основе разрабатывать методы борьбы с ним. Сложность проблемы создания «тихого» самолета состоит не только в том, что приходится иметь дело с большим числом разнообразных источников шума, но и в том, что сам процесс его возникновения трудно поддается строгому физическому моделированию и математическому описанию.

Полное представление об авиационных аэродинамических источниках шума зависит от состояния проблемы турбулентности, решение которой в настоящее время далеко от завершения*. Правда, авиационной акустике благоприятствует то обстоятельство, что для описания источника аэродинамического шума требуется знать лишь те характеристики турбулентности, от которых зависят возмущения, распространяющиеся со скоростью звука.

Обратим внимание и на второй аспект сложной проблемы авиационного шума: необходимо оценивать объективные физические процессы с учетом субъективного восприятия шума человеком. Оценка человеком шума зависит от многих факторов, в том числе от уровня шума, его спектра, времени воздействия. Пренебрежение этими факторами может привести к весьма неожиданным последствиям, о чем говорит, например, опыт американской фирмы «Бойнг». В 1958 году эта фирма с целью снижения шума установила на выхлопе двигателя самолета Б-707 насадок, который превращал одну большую выхлопную струю в ряд мелких. Приборы зарегистрировали снижение интенсивности шума, однако эксперты-слушатели заявили, что шум стал сильнее. Чем объяснялось такое несовпадение оценок? Напомним, что восприятие шума зависит не только от его интенсивности, но и от спектрального состава: чем выше частота слышимого звука, тем чувствительнее к нему человеческое ухо. Применение насадки привело к тому, что спектр шума струи сместился в область высоких частот. Именно поэтому он оказался более неприятным для человека.

* См. подборку статей «Турбулентность», «Наука и жизнь», № 3, 1973 г., стр. 2—15.

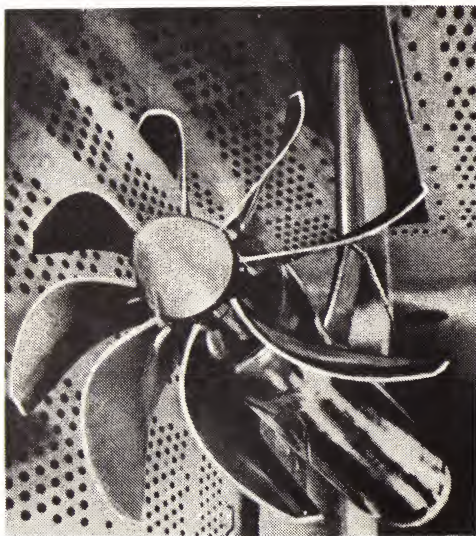


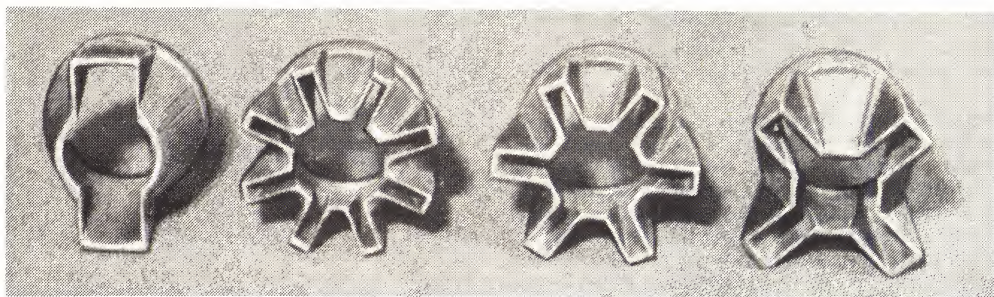
Проблема снижения шума самолетов стала в настоящее время весьма актуальной для всех стран, и для ее решения выделяются значительные средства, к ней привлечено внимание большого числа ученых и конструкторов.

Специально для исследований в области авиационной акустики создаются экспериментальные установки, позволяющие проводить акустические эксперименты на моделях, имитируя условия образования и распространения шума и методы его снижения (см. 2—3-ю стр. цветной вкладки).

Следует заметить, что решение задач по снижению шума самолетов требует весьма больших затрат. Например, по оценкам зарубежных фирм для снижения интенсивности шума в 2 раза (а это всего на 3 дБ) необходимо затратить (в пересчете на рубль) около 200 тысяч на один самолет; чтобы снизить шум в 4 раза (на 6 дБ) — 600 тысяч рублей. Можно представить, в какую сумму обходится проблема снижения шума всего парка гражданских самолетов.

Испытание модели винтовентилятора в аэродинамической трубе.





Различной формы насадки на сопла для снижения шума струи реактивного двигателя.

Сделать «тихий» самолет можно и сегодня, но он окажется исключительно дорогим и тяжелым: «везить» будет практически только самого себя. Существует жесткая связь между экономикой самолета и величиной создаваемого им шума. Вот почему конструкторы при проектировании самолета ищут компромисс между техническими возможностями и экономической целесообразностью мероприятий по снижению шума, учитывая при этом, конечно, и социальную сторону проблемы.

ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗМА

Решение проблемы создания «тихого» самолета фактически сводится к резкому снижению шума, генерируемого двигателем.

Так как в ТРД основной «возмутитель» тишины — струя газов, то, естественно, для снижения создаваемого шума необходимо уменьшить скорость ее истечения. Именно это и достигается при использовании двухконтурного двигателя — ТРДД; наличие второго контура воздушного потока приводит к уменьшению скорости газовой струи на выходе из сопла в случае, если оба потока смешиваются в камере смешения соп-

ла еще до выброса в атмосферу; если же из сопла имеются отдельные выхлопы, тогда уменьшится разница в скоростях истекающих двух газовых струй и, следовательно, меньше будет образовываться вихрей, спокойнее, тише будет взаимодействие газовых струй с окружающим воздухом.

Другой путь снижения шума струи — изменение формы выхлопного сопла, применение различного рода устройств, ускоряющих процесс перемешивания струи с воздухом. Для этого сопло делают гофрированным, или на пути потока помещают стержни, сетки.

Однако все эти устройства, уменьшая шум, одновременно снижают и кинетическую энергию струи. Это приводит к уменьшению тяги двигателя, что, понятно, ухудшает экономичность самолета.

Чтобы не ухудшать технико-экономические показатели, предлагается устройства, снижающие шум струи газов, делать съемными, то есть использовать только при взлете и посадке, а во время крейсерского полета убирать. Для более эффективного снижения шума можно во время взлета и посадки применять эжектор со звукопоглощающей облицовкой. Такой вариант глушителя шума исследуется, например, для польско-советского самолета М-15; применен он и в проекте американского сверхзвукового пассажирского самолета фирмы «Локхид».

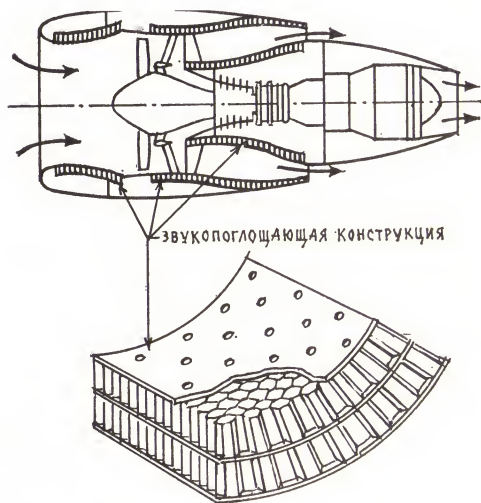
Ученые выдвигают весьма оригинальные идеи по снижению шума струи.

А что если попытаться снизить шум струи с помощью постороннего источника звука? Это возможно сделать, но характеристики источника звука надо суметь так подобрать, чтобы воздействие на процессы вихреобразования привело к снижению шума.

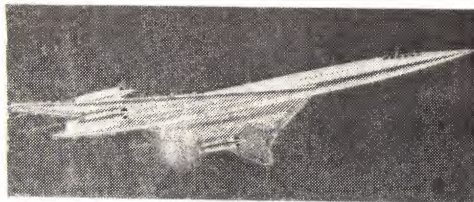
Другая идея состоит в создании некой изоляции вокруг истекающей струи. Такая изоляция на протяжении всего активного участка струи (около 5 м) не пропускала бы звуковые колебания вовне — шум оказался бы закрытым внутри.

Пока это только идеи, но идеи интересные, и надо искать пути их технического осуществления.

У ТРДД, как известно, скорость истечения струи меньше, чем у ТРД. Поэтому,



Звукопоглощающая облицовка в турбореактивном двухконтурном двигателе.



чтобы ТРДД не проигрывал в тяге, через него надо пропускать большее количество воздуха, что привело к росту нагрузки на вентилятор, в результате он и оказался главным источником шума. Для снижения шума вентилятора пришлось отказаться от направляющего аппарата — дополнительного источника начальных возмущений во входном потоке воздуха, применить специальное профилирование лопастей и т. д. Кроме того, для снижения шума вентилятора, а также компрессора и турбины применяют звукопоглощающую облицовку внутренних каналов двигателя. Обычно они выполняются в виде перфорированных пластин, которые устанавливаются на некотором расстоянии от жесткой стенки. В пространстве между пластинами и стенкой размещаются соты. Такие конструкции установлены практически на всех силовых установках современных пассажирских самолетов.

Применяемые конструкции избирательно поглощают звук и, как правило, предназначены для снижения наиболее интенсивных его составляющих. Однако при изменении режимов работы двигателей составляющие шума меняются, поэтому конструкция выбирается не оптимальной для каждого режима, а исходя из средних значений для ряда режимов. А что если сделать конструкцию самонастраивающуюся на оптимум затухания шума для каждого режима? Возможно ли? Да, работы в этом направлении ведутся.

Весьма перспективна идея снизить шум вентилятора в канале с помощью электронных гасителей. С этой целью сигнал от установленных в канале приемников звука усиливается, а затем подается опять в канал к звукоизлучателям, которые генерируют звук, но уже в противофазе с первоначальным сигналом. Управление такой системой должна осуществлять мини-ЭВМ, размещенная на самолете. Однако практическая реализация метода пока наталкивается на серьезные затруднения.

Следует сказать еще об одной важной проблеме.

Речь идет о снижении шума, возникающего при обтекании самолета набегающим потоком воздуха. Этот шум только на 5—10 дБ ниже шума силовой установки современного реактивного самолета.

В борьбе с таким шумом потребуются изменить подход к компоновке самолета, устранить срывные течения на его поверхности и заняться глубоким изучением местных течений потока, излучающих мощные звуковые волны.

Аэроакустика уже сегодня оказывает серьезное влияние на выбор типа пассажирского самолета. Так, к примеру, идея размещения двигателя не под крылом самолета, как обычно, а над ним, родилась в поиске конструкторских решений снижения шума. В этом случае крыло самолета исполь-

зуется еще и как экран, защищающий наземное пространство от шума двигателей. Фирма Локхид, разрабатывая проект сверхзвукового пассажирского самолета второго поколения, считает, что установка двух двигателей над крылом и двух под крылом обеспечит самолету выигрыш по шуму на 3 дБ (напомним еще раз, что это снижение уровня шума в 2 раза) при допустимых потерях по аэродинамическому качеству самолета.

Для снижения шума, передающегося в кабину самолета, обычно применяется набор из звукопоглощающих и звукоизолирующих материалов. Типовая самолетная звукоизолирующая конструкция состоит из двух непроницаемых слоев: обшивки фюзеляжа и внутренней панели интерьера кабины, между которыми размещено несколько слоев звукопоглощающего материала. Для улучшения звукоизоляции делают вибродемпфирующие покрытия на стенки фюзеляжа. В ряде случаев набор выполняется многослойным с применением композиционных материалов и сотовых конструкций. Исследуются варианты изменения жесткости ячеек фюзеляжа за счет изменения жесткости стрингеров, шага между шпангоутами и стрингерами, что также должно привести к уменьшению шума в кабине самолета.

Благодаря совместным усилиям советских ученых и конструкторов удалось обеспечить выполнение требований по шуму для всех пассажирских реактивных самолетов. Машины Ил-62М, Ту-154, Ту-134, Як-40 имеют сертификат по шуму, удовлетворяющий международным нормам. Но время идет, и нормы ужесточаются. Самолеты, которые родились раньше, чем был принят новый стандарт, и продолжают еще выпускаться поньше, должны будут модифицироваться, чтобы создаваемый ими шум не превышал предельных значений, установленных новым стандартом. И здесь окажутся полезными те технические решения, которые уже прошли практическую проверку при испытании опытных самолетов.

Успехи в борьбе с авиационным шумом бесспорны. Но это лишь первые шаги на пути создания пассажирского «тихого» самолета. Задача трудная, но выполнимая. Над ней сейчас усиленно работают советские и зарубежные ученые, используя весь опыт, накопленный авиацией, самые последние достижения других областей науки и техники.

«Лучшее с лучшим» — один из главных принципов селекции в животноводстве. Сотнями лет человек стремился размножать именно таких животных, отбрасывая низкопродуктивных, формировал выдающиеся по своим качествам стада, создавал новые породы. Но процесс этот был ограничен естественными возможностями животного организма.

В 30-е годы нашего века замечательный советский биолог И. И. Иванов, впервые в мире разработавший новый метод размножения животных — искусственное осеменение, — осуществил в широком плане свой замысел: размножение животных было взято под контроль науки и резко интенсифицировано. В молочном животноводстве от одного быка можно было получать за короткое время потомство, исчислявшееся уже не десятками, а сотнями голов. Однако чтобы отнестись к такому быку-производителю к лучшим, теперь требовалась самая тщательная проверка, поскольку влияние его на стадо неизмеримо возрастало. Быка проверяли по родословной — генотипу. И тем не менее оценка по происхождению далеко не всегда оказывалась точной. Тогда возник новый метод проверки — по потомству, по молочной продуктивности дочерей. Но и на этом пути появились непреодолимые преграды: для такой оценки требуется не менее пяти лет, и к тому времени, когда она завершалась, бык выбывал из строя.

В 1947 году в лаборатории академика ВАСХНИЛ В. К. Милованова, ученика и преемника И. И. Иванова, был найден метод глубокого замораживания семени и хранения его неограниченно долгое время в жидком азоте при температуре минус 183 градуса С. Новое открытие стало крупнейшим достижением биологической науки века. Появилась возможность создавать своего рода генетические банки — хранилища семени, накапливать его миллионами доз, перевозить на любые расстояния, проверять по потомству быков, давно вышедших из строя, выявлять среди них лучших. Масштабы размножения коров, полученных от таких быков, увеличились сразу на несколько порядков. Селекционная работа распространилась на крупные сообщества животных вплоть до пород. В этом суть, идея крупномасштабной селекции, ставшей господствующим методом в нашем животноводстве.

Большие молочные фермы и животноводческие комплексы с их промышленной технологией предъявили свой счет животным: традиционная селекция коров на высокую продуктивность дополнилась новыми требованиями — крепости конституции, способности быстро выдаиваться, иметь пригодное для машинного доения правильное вымя, высокую устойчивость к болезням. Крупномасштабная селекция «работает» с животными по всем этим направлениям.



ЛУЧШ КРУПНОМАСШТАБ

Генетическое улучшение скота по новой системе ведется на основе достижений популяционной генетики. Если прежде селекционер использовал законы наследственности, изменчивости, наследуемости признаков применительно к единичным животным, то ныне крупномасштабная селекция распространяет их анализ и действие до масштабов пород. На основе популяционной генетики у всех наших основных молочных пород скота изучены селекционно-генетические параметры: наследуемость и изменчивость признаков, генетические корреляции между ними.

В нашей стране впервые в мире селекция ведется по единому государственному плану. На основе крупномасштабной селекции утвержден перспективный план селекционно-племенной работы. Размер преобразований в животноводстве огромен: в 1932 году чистопородный скот составлял лишь десятую долю поголовья, теперь же он абсолютно преобладает, занимая 99 процентов. Местный малоудойный молочный скот в корне преобразован, созданы новые высокопродуктивные породы — черно-пестрая, костромская, алатауская, лебединская и другие. Племенную работу ведут 459 племенных объединений, 262 племенных завода, 359 племенных совхозов и 3932 племенные фермы. В племенных заводах надаива-



Е Е С Л У Ч Ш И М

НАЯ СЕЛЕКЦИЯ В МОЛОЧНОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ

ют от коровы в среднем за год около 3750 килограммов молока, содержащего 3,81 процента жира. В лучших заводах чернопестрой породы — «Лесное», «Детскосельский», «Петровский» Ленинградской области, «Путь к коммунизму» Московской, «Исток» Свердловской областей удои достигли 5500 — 6300 тысяч килограммов молока в год. В знаменитом «Каравее» костромские коровы дают почти по 5280 килограммов молока высокой жирности — 3,91 процента. Все это хозяйства, стада которых превышают тысячу коров.

В регионах страны, первыми внедривших элементы крупномасштабной селекции — Московской и Ленинградской областях, республиках Советской Прибалтики, — молочные стада генетически подготовлены к четырехтысячным удоям молока от каждой коровы в год.

В хранилищах семени накоплено 150 миллионов глубокозамороженных доз, и теперь искусственно осеменяют около 32 миллионов коров. В стадах родились телята, полученные при осеменении коров семенем, хранившимся 13 лет. Есть быки, потомство которых достигло 42 тысяч животных. Особенно ценны среди таких производителей выдающиеся быки (специалисты их называют улучшателями стада). Их дочери опережают сверстниц по удою на 650 — 1000 ки-

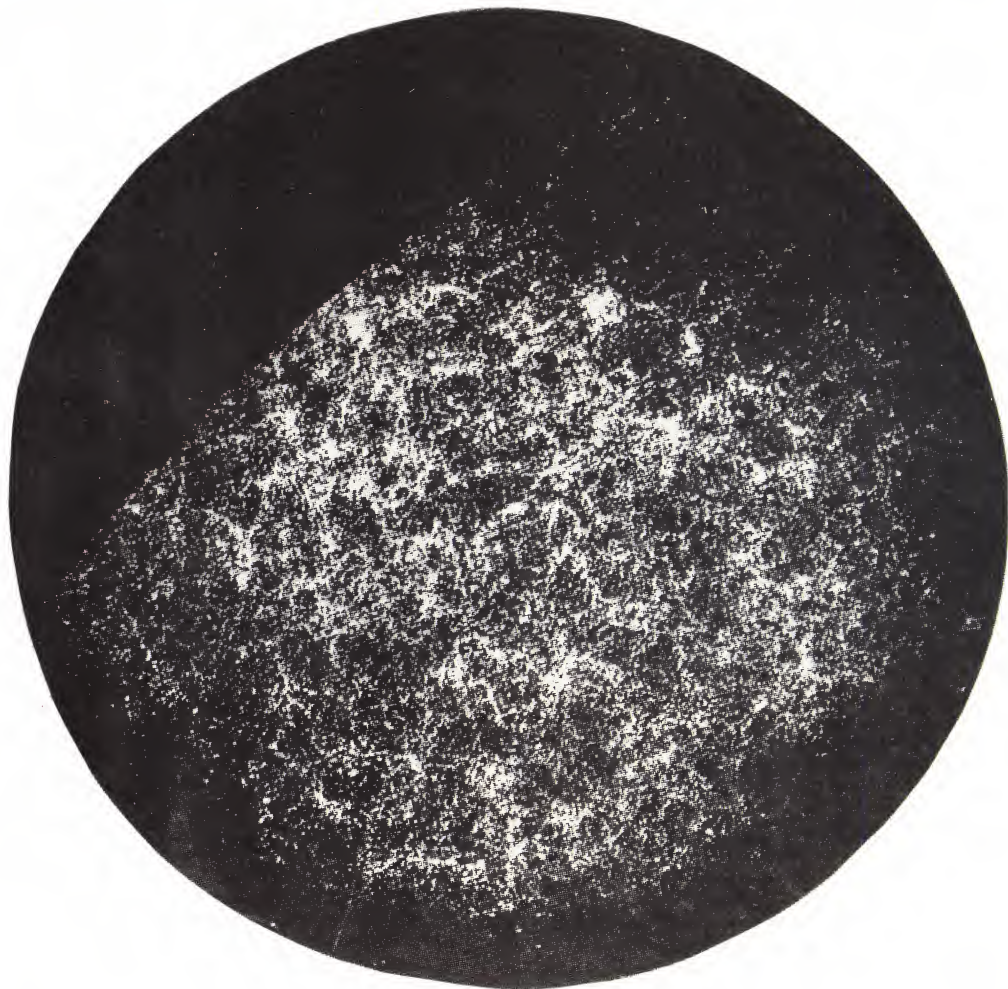
лограммов молока за лактацию. Дочери даже среднего по своим генетическим качествам быка-улучшателя в условиях крупномасштабной селекции могут дать дополнительно молока на сумму свыше миллиона рублей.

Крупномасштабная селекция включает в себя использование мировых генетических ресурсов и сохранение малочисленных, но ценных местных пород.

Для сбора, хранения, обработки и анализа информации о сотнях тысяч и миллионах животных крупномасштабная селекция использует ЭВМ и уже стоит на пути создания автоматизированных систем управления селекционно-генетическими процессами.

Новый метод обогащается новыми идеями: в орбиту крупномасштабной селекции реально включается пересадка эмбрионов, взятых от выдающихся коров-матерей, обычным коровам, которые вопреки своей генетической природе могут таким образом давать высокоценное потомство.

Цикл работ по крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве выдвинут на соискание Государственной премии СССР 1980 года. В составе авторского коллектива академики ВАСХНИЛ В. К. Милованов, Л. К. Эрнст, Н. Ф. Ростовцев, А. С. Всяких и другие.



ГРАВИТАЦИЯ, НЕЙТРИНО И

Доктор физико-математических наук И. НОВИКОВ.

«Гравитация, нейтрино и Вселенная» — под таким заглавием вышла в русском переводе в 1962 году книга известного американского физика Дж. Уилера. Объединение этих понятий не случайно. Слабейшее из известных науке взаимодействий — гравитационное оказывается самым важным фактором, действующим в гигантских масштабах Вселенной. С другой стороны, нейтрино есть простейший представитель частиц, участвующих в слабом взаимодействии, которое является следующей ступенью за гравитацией. Эти удивительные частицы относятся к классу фермионов, в поведении

которых всегда (именно всегда!) проявляются типичные квантовые свойства. Нейтрино, как и все фермионы, по их поведению никогда не могут быть уподоблены некоторым «маленьким шарикам», и скорее всего их особый, так сказать, квантовый характер дал повод предположить особую роль нейтрино во Вселенной.

Открытия последнего времени, о которых пойдет речь, заставляют с еще большим вниманием отнестись к нейтрино и по-новому оценить сочетание этих трех великих сущностей — гравитации, нейтрино и Вселенной.

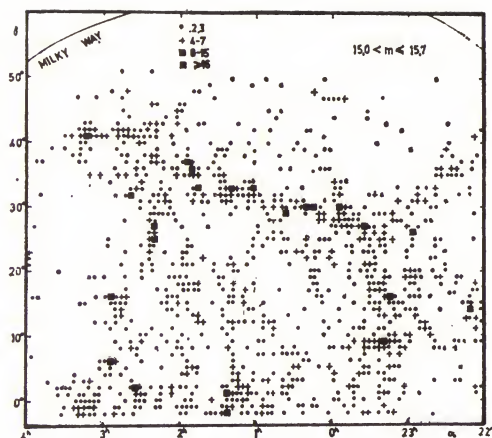
Если гравитация — главная сила, управляющая движением материи во Вселенной, то нейтрино, согласно последним данным, по-видимому, главная частица Вселенной. И именно о нем, о нейтрино, нужно думать прежде всего, когда мы пытаемся понять, что есть Вселенная.

ЧТО МЫ ЗНАЕМ О ВСЕЛЕННОЙ

Как устроена Вселенная? Этот вопрос на протяжении веков был одним из самых интригующих и в то же время одним из самых сложных для естествознания. И главным образом наука XX века сделала серьезные успехи в поисках ответа на него: достижения наблюдательной астрономии и теоретической физики последних десятилетий позволили установить основные свойства окружающего нас макромира — Вселенной.

Основополагающим здесь было открытие нестационарности Вселенной, ее расширения, то есть установление факта глобальной эволюции всей Вселенной.

Мы теперь знаем, что Вселенная расширяется — далекие галактики и скопления галактик удаляются друг от друга, и скорость удаления тем больше, чем больше расстояние между ними. Факт расширения Вселенной означает, что в прошлом она была совсем непохожа на Вселенную, которую мы наблюдаем сегодня. Зная современную скорость расширения Вселенной (она составляет около 30 км/с для галактик, находящихся друг от друга на расстоянии в миллион световых лет; расстояние такого порядка можно считать типичным), нетрудно подсчитать, что около десяти миллиардов лет назад галактики должны были находиться рядом друг с другом. А еще раньше не было отдельных галактик,



Распределение галактик на небе, по данным Я. Э. Эйнаста с сотрудниками, для направления на скопление Персей; нанесены галактики от 15 до 15,7 звездной величины; четко выявлена ячеистая структура. На стр. 22 картина распределения галактик на большом участке звездного неба, по данным американского астрофизика П. Пиблса. Здесь, как и в картинах распределения, полученных другими авторами, явно просматривается ячеистая структура.

К настоящему времени излучение остыло вследствие расширения Вселенной. Сейчас кванты реликтового электромагнитного излучения настолько слабы (энергия большинства квантов всего около $5 \cdot 10^{-4}$ эВ, электрон-вольт), что для их обнаружения требуется чрезвычайно высокая чувствительность радиотелескопов сантиметрового и миллиметрового диапазонов. Тем не менее количество реликтовых квантов во много раз превышает число квантов света, родившихся в звездах и других источниках сегодняшней Вселенной. И в итоге суммарная энергия реликтовых квантов оказывается значительно больше, чем суммарная энергия, так сказать, современного излучения.

В последние годы с помощью новых телескопов и приемников света были проведены детальные исследования распределения галактик и их скоплений в пространстве. Эти исследования проводились для того, чтобы решить еще одну чрезвычайно важную, можно даже сказать, принципиально важную проблему науки о Вселенной. Существо этой проблемы состоит в следующем. Известно, что небесные тела объединяются в системы все более высокого порядка. Так планеты и Солнце составляют Солнечную систему, звезды объединяются в скопления, далее идут гигантские звездные системы — галактики, которые, в свою очередь, объединены в скопления и сверхскопления галактик. Размеры крупных сверхскоплений галактик измеряются десятками миллионов световых лет. Продолжается ли эта структурная иерархия дальше?

● НАУКА. ВЕСТИ
С ПЕРЕДНЕГО КРАЯ

ВСЕЛЕННАЯ

не было отдельных небесных тел — все вещество представляло собой плотный расширяющийся газ.

А вот другой надежно установленный факт — в начале расширения газ этот был чрезвычайно горячим, то есть в начале расширения существовала так называемая «горячая Вселенная». Это стало ясно после открытия в шестидесятых годах реликтового электромагнитного излучения — слабых радиоволн, пронизывающих всю Вселенную и имеющих сегодня температуру всего около трех градусов Кельвина ($3^\circ\text{K} \approx -270^\circ\text{C}$). Реликтовое излучение осталось от периода начала расширения, когда горячий расширяющийся газ был непрозрачен для излучения, из-за этого вещество и излучение расширялись вместе, имея одинаково высокую температуру.

Надежно установлено, что в масштабах миллиардов световых лет нет заметных неоднородностей в распределении плотности, то есть нет структурных единиц. Грубо говоря, это означает, что если в самых разных участках Вселенной мысленно выделить «кубик» со стороной порядка миллиарда световых лет, то средняя плотность вещества в таком «кубике» всегда будет одна и та же. Хотя внутри «кубика» всегда будут небольшие в сравнении с его размерами неоднородности. Этот факт установлен по наблюдению реликтового излучения: если бы существовали неоднородности с размерами порядка миллиарда световых лет или более, то с разных направлений на небе реликтовое электромагнитное излучение приходило бы к нам с разной интенсивностью. А такого различия интенсивности не наблюдается, и, следовательно, иерархическая лестница структуры Вселенной не простирается в бесконечность. То есть в очень больших масштабах, начиная с участков размером примерно в сотни миллионов световых лет, Вселенная однородна.

Наблюдения выявили характерные особенности крупнейших структурных единиц Вселенной — сверхскоплений галактик. Оказалось, что в таких образованиях галактики и их скопления сосредоточены в тонких слоях, образующих стенки ячеек, внутренность которых практически пуста. Можно сказать, что распределение галактик во Вселенной напоминает пчелиные соты. Эти особенности были выявлены исследованиями эстонских астрономов во главе с профессором Я. Э. Эйнасто, американских астрофизиков П. Пиблса, О. Грегори, О. Томсона и других.

Итак, некоторые важные факты строения и эволюции Вселенной установлены надежно: это расширение Вселенной, ее первоначальное горячее состояние и нынешняя ячеистая структура.

ЧТО МЫ ЗНАЕМ ПЛОХО ИЛИ ЧЕГО СОВСЕМ НЕ ЗНАЕМ

Отвечая на этот вопрос, непременно придется назвать механизмы возникновения структуры Вселенной.

Как, когда и почему возникла нынешняя структура Вселенной? Почему крупнейшие структурные единицы Вселенной — крупные скопления галактик и сверхскопления — имеют именно такие, а не другие масштабы и форму? Последние пятнадцать лет астрофизики-теоретики в содружестве с наблюдателями пытались ответить на эти вопросы, но до последнего времени нельзя было сказать, что главные этапы процесса образования галактик и их скоплений выяснены.

Дело в том, что нечто очень важное оставалось неизвестным. Подозрение о том, что в наших знаниях о Вселенной есть какой-то существенный пробел, зародилось сравнительно давно, еще тогда, когда в астрофизике возникла так называемая проблема скрытой массы («Наука и жизнь» № 2, 1975 г.). Эта проблема была четко

сформулирована в 1974 году в работах Я. Э. Эйнасто с сотрудниками, а также в работах ряда американских авторов, и состоит она в следующем. Движение галактик в их скоплениях происходит таким образом, что приходится предполагать наличие в пространстве между галактиками какой-то невидимой массы. Она своим тяготением влияет на движущиеся объекты, но больше никак себя не проявляет. Такая же невидимая масса окружает, вероятно, и большие галактики, о чем можно судить по движению карликовых галактик и других объектов вокруг них. Эта невидимая масса и получила название труднонаблюдаемой, или скрытой, массы, и о природе ее ничего не было известно. Наблюдения показывали, что скрытой массы в областях скопления галактик должно быть раз в 20 больше, чем видимой массы, сосредоточенной в самих галактиках: если масса всех галактик в типичном их скоплении составляет около $3 \cdot 10^{13}$ масс Солнца, то масса невидимой материи оказывается около 10^{15} масс Солнца. Некоторые специалисты считали, правда, что наблюдения, в которых проявляется тяготение скрытой массы, недостаточно надежны, и споры вокруг этого вопроса то утихали, то разгорались вновь вплоть до самого последнего времени.

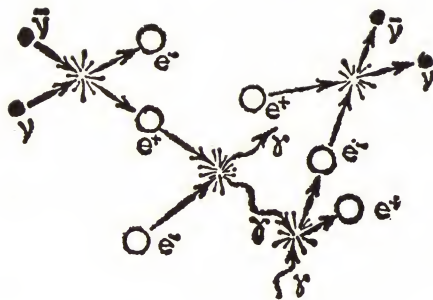
ГЛАВНЫЙ ГЕРОЙ

До сих пор мы ничего не говорили о главном герое нашего повествования, о нейтринно. Об этой частице часто и много писалось в популярных статьях, и мы напомним несколько важных для нас фактов. Нейтрино (и соответствующие антинейтрино) известны трех сортов — электронные, мюонные и тау-нейтрино. Все они чрезвычайно слабо взаимодействуют с другими частицами, участвуя только в так называемых сла-

Крупнейший в мире оптический телескоп БТА с шестиметровым зеркалом (Специальная астрофизическая обсерватория АН СССР, Северный Кавказ), на котором проводятся исследования распределения галактик в пространстве.



Превращения частиц (электронов e , нейтрино ν и квантов γ) при высоких температурах, характерные для начальных стадий расширения Вселенной.



бых взаимодействиях и подвергаясь действию гравитации, которая — здесь уместно об этом напомнить — действует в микромире во много раз слабее слабого взаимодействия. До последнего времени считалось общепринятым, что нейтрино не имеет массы покоя и, подобно фотону, всегда движется со скоростью света.

Давно и внимательно изучались процессы, в которых участвуют нейтрино и которые могут играть важную роль в астрофизике.

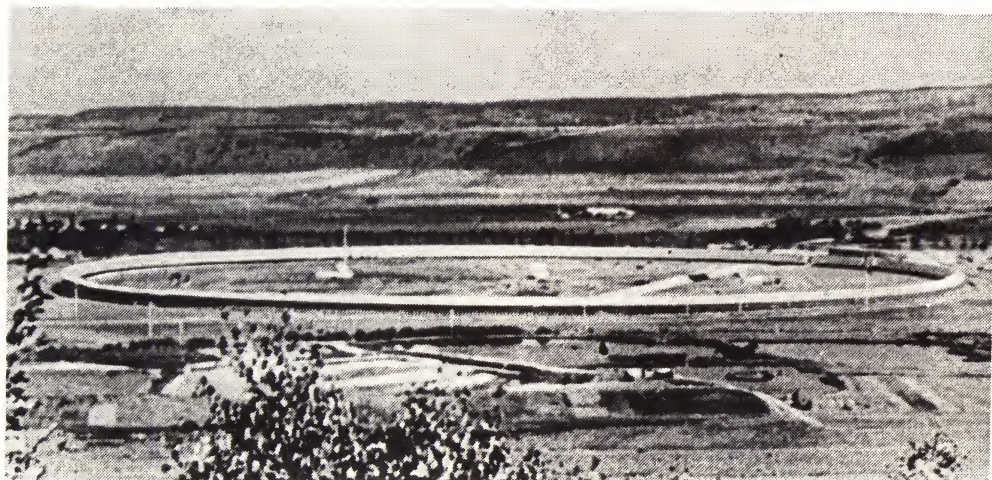
Было, в частности, установлено, что нейтрино в просторах Вселенной очень много, почти столь же много, как и реликтовых электромагнитных квантов, реликтовых фотонов. Дело в том, что нейтрино, как и фотоны, должны остаться во Вселенной с того начального периода расширения, когда горячее плотное вещество имело очень высокую температуру и было непрозрачным не только для света, но и для нейтрино. Тогда происходили быстрые реакции превращения друг в друга нейтрино, электронов, электромагнитных квантов и других элементарных частиц. Эти процессы могут быть надежно рассчитаны методами современной физики, и результаты расчетов показывают, что после первых десятков секунд с начала расширения Вселенной фотонов в единице объема было примерно вдвое больше, чем нейтрино (вместе с антинейтрино) каждого сорта.

Это отношение для реликтовых фотонов и нейтрино остается практически неизменным и во время последующей эволюции Вселенной вплоть до наших дней. Мы не можем сегодня каким-либо прямым спосо-

бом регистрировать реликтовые нейтрино, так как уж очень мала их энергия: при нулевой массе покоя нейтрино его энергия составляет около $5 \cdot 10^{-4}$ эВ. Однако астрофизики определяют плотность реликтовых нейтрино, исследуя реликтовое электромагнитное излучение. Как уже отмечалось, его температура около 3°K , а из этого достаточно просто можно подсчитать, что в каждом кубическом сантиметре содержится около 500 реликтовых фотонов. Реликтовых нейтрино (каждого сорта) должно быть вдвое меньше, то есть около 150 частиц в кубическом сантиметре. Каждый реликтовый фотон имеет массу 10^{-36} г, и, таким образом, плотность массы реликтового электромагнитного излучения составляет около $5 \cdot 10^{-34}$ г/см³. Это примерно в 600 раз меньше, чем средняя плотность вещества во Вселенной. Того самого вещества, из которого состоят небесные тела и межзвездный газ и средняя плотность которого, как установлено, составляет около $3 \cdot 10^{-31}$ г/см³.

Из сказанного можно сделать вывод, что плотность массы реликтового электромагнитного излучения пренебрежимо мала. То же самое можно было бы сказать и о нейтрино: средняя плотность его массы (это, разумеется, не масса покоя, а масса, определяемая энергией частицы) еще меньше, чем плотность электромагнитного излучения, — она составляет около $2,5 \cdot 10^{-34}$ г/см³ для каждого из трех сортов нейтрино. Таким образом, ролью реликтовых нейтрино

Кольцеобразный рефлектор одного из самых крупных в мире радиотелескопов, РАТАН-600 (Специальная астрофизическая обсерватория АН СССР, Северный Кавказ), на котором ведется исследование реликтового электромагнитного излучения.



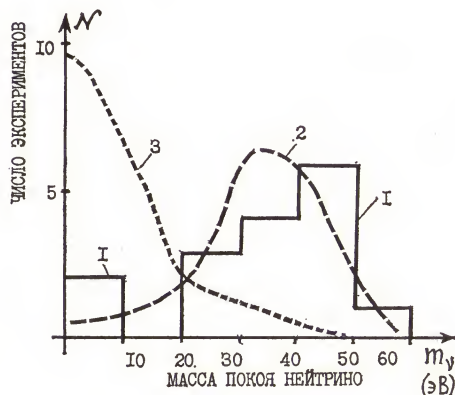
в сегодняшней Вселенной можно и вовсе пренебречь — они не только имеют ничтожную суммарную массу, но еще и практически не взаимодействуют с остальным веществом Вселенной.

По крайней мере такое мнение о роли нейтрино в нынешней Вселенной существовало у большинства специалистов до весны 1980 года.

МАССА ПОКОЯ НЕЙТРИНО, ВЕРОЯТНО, НЕ РАВНА НУЛЮ

Весной 1980 года группа исследователей из Института экспериментальной и теоретической физики АН СССР, возглавляемая В. А. Любимовым, опубликовала результаты многолетних экспериментов, которые указывают на отличие массы покоя электронных нейтрино от нуля (см. «Наука и жизнь» № 8, 1980 г.). Вероятное значение массы покоя электронных нейтрино, найденное в этих экспериментах, составляет примерно $6 \cdot 10^{-32}$ г или, в других единицах, 35 эВ. Это, в частности, значит, что электронные нейтрино не обязаны, как считалось раньше, двигаться со скоростью света, они могут двигаться с любой скоростью меньше световой, а также находиться в состоянии покоя.

Хочется подчеркнуть огромную сложность экспериментов по определению массы покоя нейтрино и тот факт, что сами экспериментаторы не считают массу нейтрино окончательно установленной. Эта величина еще будет проверяться и перепроверяться. Однако если полученный результат подтвердится, то следствия из него будут чрезвычайно серьезными, особенно для астрономии. Скорее всего поэтому теоретики не стали дожидаться окончательных результатов в проверке величины массы нейтрино и активно стали исследовать то, что нужно будет изменить в наших представлениях о Вселенной с учетом существования у нейтрино массы покоя. Кстати, появляются сообщения о других экспериментах, говорящих об отличии массы покоя нейтрино от нуля, причем не только для электронных, но и для других сортов нейтрино.



Следует напомнить, что возможные последствия для астрофизики, вытекающие из гипотезы о существовании у нейтрино массы покоя, рассматривались задолго до итэфовских экспериментов. Пионерской работой здесь было исследование советских физиков С. С. Герштейна и Я. Б. Зельдовича, проведенное еще в 1966 году. Важные работы были выполнены в Венгрии Г. Марксом и О. Шалаи, а также физиками в других странах.

Однако все это была, так сказать, теоретическая разведка. Только после прямого эксперимента, проведенного в ИТЭФе, разные группы теоретиков в Москве, Ленинграде и других научных центрах начали лобовую теоретическую атаку проблемы.

НЕЙТРИННАЯ ВСЕЛЕННАЯ

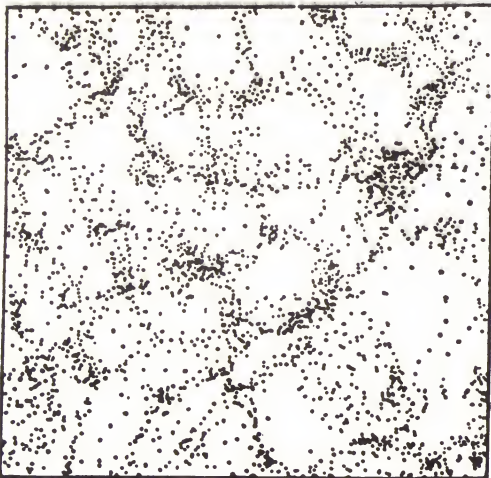
Согласно данным, полученным в ИТЭФе, нейтрино в 20 000 раз легче электрона и в 40 миллионов раз легче протона. Почему же теоретики считают, что эта легчайшая, ни с чем не взаимодействующая частица должна играть определяющую роль во Вселенной? Ответ прост: во Вселенной очень много реликтовых нейтрино. В кубическом сантиметре их в среднем более, чем в миллиард раз больше, чем протонов, и, несмотря на ничтожную массу, в сумме нейтрино оказываются главной составной частью массы материи во Вселенной. Нетрудно подсчитать, что если масса покоя электронных нейтрино равна $5 \cdot 10^{-32}$ г, то только их средняя плотность (не учитывая нейтрино других сортов) составляет примерно 10^{-29} г/см³, а это примерно в 30 раз превышает плотность всего другого, «не нейтринного» вещества. И, значит, именно тяготение нейтрино должно быть главной действующей силой, определяющей кинематику расширения Вселенной сегодня. Обычное вещество по массе, а значит, и по гравитационному действию составляет только 3 процента «примеси» к основной массе Вселенной — к массе нейтрино. Можно поэтому смело сказать, что Вселенная состоит в основном из нейтрино, что мы живем в нейтринной Вселенной.

Этот вывод имеет еще одно интересное следствие.

Важнейшим вопросом, касающимся эволюции Вселенной, является вопрос о том, будет ли вечно продолжаться ее расширение.

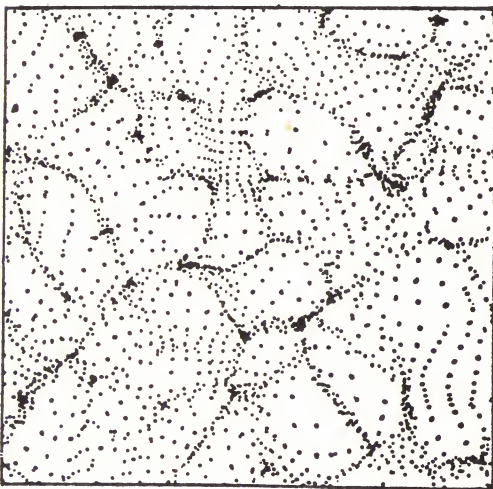
Результаты шестнадцати независимых экспериментов по определению массы покоя электронного нейтрино, проведенных в ИТЭФе В. А. Любимовым, Е. Г. Новиковым, В. З. Козиком, Е. Ф. Третьяковым, В. С. Нозиком. График 1 показывает, какие значения массы покоя и в каком количестве экспериментов были получены; график 3 — теоретическая кривая, которая показывает, как были бы распределены результаты эксперимента, если бы масса покоя нейтрино была равна нулю; график 2 — теоретическая кривая, показывающая наиболее вероятное распределение результатов эксперимента для случая, когда масса покоя нейтрино равна 35 эВ; именно с этой кривой лучше всего согласуются данные реально проведенных экспериментов.

Результаты численного моделирования на ЭВМ процесса образования структуры под действием гравитации в расширяющейся среде из частиц, движущихся без столкновений (такими частицами являются нейтрино). И здесь структура имеет явно выраженный ячеистый характер. Верхняя структура относится к более раннему этапу расширения среды.



ние. Ответ зависит от того, чему равна средняя плотность материи во Вселенной: если плотность материи больше некоторого критического значения $\rho_{\text{крит}}$, то тяготение этой материи через какое-то время затормозит расширение Вселенной и заставит галактики сближаться друг с другом — Вселенная сменит расширение на сжатие. Если же плотность меньше критического значения $\rho_{\text{крит}}$, то тяготения материи недостаточно для того, чтобы остановить расширение, и Вселенная будет расширяться вечно.

Критическая плотность, по современным данным, равна $\rho_{\text{крит}} \approx 10^{-29}$ г/см³. Еще недавно считалось, что основную долю плотности во Вселенной составляет обычное вещество, для которого $\rho_{\text{вещ}} \approx 3 \cdot 10^{-31}$ г/см³. Это означало, что $\rho_{\text{вещ}} < \rho_{\text{крит}}$ и Вселенная должна расширяться вечно. Теперь же есть веские основания считать, что плотность только реликтовых электронных нейтрино примерно равна критической $\rho_{\nu} \approx 10^{-29}$ г/см³ $\approx \rho_{\text{крит}}$. Следует вспомнить, что, помимо реликтовых электронных нейтрино, есть еще мюонные и тау-нейтрино. Об их массе покоя ничего не известно из прямых экспериментов, однако из теории и косвенных экспериментов следует, что если отлична от нуля масса покоя электронных нейтрино, то, вероятно, отлична от нуля и масса покоя других сортов нейтрино. Причем, вероятно, массы покоя других сортов нейтрино не меньше массы покоя электронных нейтрино. Если мы учтем это, то средняя плотность материи во Вселенной окажется больше критической. А это значит, что в далеком будущем, скорее всего через многие миллиарды лет, расширение Вселенной сменится сжатием, и причиной этого «самое страшного» вывода оказалась «слабейшая» из частиц — нейтрино.



В этом месте, правда, хотелось бы еще раз оговориться, что данные о массе покоя нейтрино, отличной от нуля, являются пока предварительными. Предварительными нужно считать и астрофизические следствия из этих данных.

НЕЙТРИНО И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ГАЛАКТИК

Вернемся к вопросу о происхождении структуры Вселенной. В начале ее расширения вещество представляло собой почти однородную расширяющуюся горячую плазму. Почему же эта однородная плазма на некотором этапе распадалась на комки, которые развились в небесные тела и их системы? Как появились зачатки скоплений галактик?

Согласно мнению большинства специалистов, подобный процесс происходит из-за

гравитационной неустойчивости: маленькие случайные начальные сгустки вещества своим тяготением стягивают вещество и за счет этого усиливаются — сгущаются и разрастаются. Эти сгустки вещества при определенных условиях могут вырасти в большие комки, дающие начало скоплениям галактик. Основы теории, описывающей этот процесс, были сформулированы еще в 1946 году советским физиком Е. М. Лифшицем.

Теперь мы можем считать, что во Вселенной тяготение нейтрино оказывается важнейшим фактором, и именно это тяготение надо прежде всего учитывать при анализе роста неоднородностей вещества под действием гравитационной неустойчивости.

Общая картина роста неоднородностей представляется следующей. В самые первые мгновения после начала расширения Вселенной были случайные, очень маленькие неоднородности в распределении плотности материи в пространстве. Спустя всего 1 секунду после начала расширения плотность вещества уже недостаточно велика,

чтобы препятствовать свободному полету сквозь него нейтрино всех сортов. Нейтрино в этот период имеют еще очень большую энергию и летят со скоростью, очень близкой к скорости света. При этом, естественно, идет выравнивание неоднородностей, создается более равномерное распределение нейтрино. Однако происходит это только в малых пространственных масштабах — в районе сравнительно малых нейтринных сгущений.

Действительно, из сравнительно мелких сгущений нейтрино успевают вылететь и перемешаться с другими нейтрино достаточно быстро, усредняя, сглаживая все неоднородности. И чем больше проходит времени, тем большие по размеру неоднородности нейтрино успевают рассосаться. Так будет продолжаться до тех пор, пока нейтрино, теряющие энергию вследствие расширения Вселенной, не станут двигаться со скоростью заметно меньшей, чем скорость света. Расчеты показывают, что примерно через 300 лет после начала расширения скорость нейтрино упадет настолько, что они уже не будут успевать вылетать из комков большого размера. И такие комки, имеющие сначала сравнительно малую плотность, могут усиливаться тяготением, сгущаться и расти, пока среда не распадется на отдельные сжимающиеся облака из нейтрино.

Можно подсчитать, какой будет масса таких нейтринных облаков. Поскольку главным образом только первые 300 лет происходило выравнивание плотности и нейтрино двигались с околосветовой скоростью, мы приходим к выводу, что выравнивание успело произойти в участках с размерами, не превышающими 300 световых лет. В больших масштабах, в нейтринных сгустках большего размера, повышенная плотность нейтрино сохранялась, затем усиливалась, и эти сгущения дали начало нейтринным облакам. Следовательно, масса этих облаков определится количеством нейтрино, находившихся в сфере радиусом 300 световых лет через 300 лет после начала расширения Вселенной.

Расчет показывает, что типичная масса нейтринного облака выражается только через фундаментальные константы природы: \hbar — постоянную Планка, c — скорость света, G — постоянную тяготения и m_ν — массу покоя нейтрино. Первые три константы известны, и если принять, что масса покоя нейтрино действительно равна $35 \text{ эВ} = 6 \cdot 10^{-32} \text{ г}$, то окажется, что масса типичного нейтринного облака составляет примерно 10^{15} солнечных масс.

Так обстоит дело с массой нейтринных облаков. А какова будет их форма? Еще 10 лет назад Я. Б. Зельдович показал, что в такого рода процессах возникающие облака должны быть очень сильно сплюснуты, что по форме они должны быть похожи на блины. Соединение множества таких «блинов», хаотично расположившихся в пространстве, даст в совокупности картину гигантских невидимых нейтринных сот. Численные расчеты, имитирующие этот процесс на ЭВМ, подтверждают полученный вывод, а форма нейтринных образова-

ний, полученная в расчетах, иллюстрируется рисунками, приведенными на предыдущей странице.

Итак, к нашему времени в пространстве должна возникнуть ячеистая структура невидимых нейтринных облаков. А что же обычное вещество? В какие пространственные структуры соберется оно?

В начале расширения обычное вещество (это все вещество Вселенной, кроме нейтрино) тоже было распределено в пространстве почти равномерно. Масса этого обычного вещества, как мы знаем (или, точнее, как мы сейчас имеем основание считать), во много раз меньше суммарной массы нейтрино, и в начальной стадии расширения Вселенной это вещество находилось в виде горячей плазмы.

На сравнительно поздней стадии расширения обычное вещество настолько охлаждается, что из состояния плазмы превращается в нейтральный газ, давление которого резко падает, — это происходит спустя миллион лет после начала расширения. Затем холодный нейтральный газ начинает сгущаться в поле тяготения возникающих нейтринных облаков, стягиваясь к их центральной части. И именно из этого сгущающегося нейтрального газа постепенно возникают скопления галактик, галактики и звезды. Так как обычного вещества по массе в 30 раз меньше, чем нейтрино, то в невидимом нейтринном «блине» с массой в 10^{15} солнечных масс образуется большое скопление галактик, масса которого в 30 раз меньше, то есть составляет $3 \cdot 10^{13}$ солнечных масс.

Полученные наблюдательной астрономией данные о массах и форме больших скоплений галактик хорошо согласуются с данными, полученными из подобных теоретических построений.

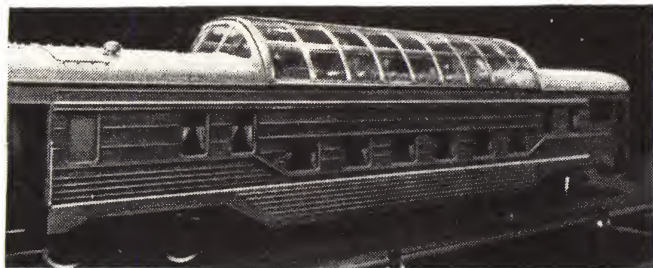
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, огромное море нейтрино, собранных в облака, в которых они движутся со скоростью порядка 1000 км/с , по-видимому, представляет собой то самое «нечто», которое раньше не учитывалось при исследовании Вселенной и без которого невозможно было объяснить многие важные ее черты.

Как говорят астрофизики-теоретики, теперь, после того как появилось основание ввести массу покоя нейтрино, многое непонятное ранее встало на свои места. Хорошо по этому поводу сказал советский астрофизик А. Г. Дорошкевич, перефразируя известный афоризм: «Если бы масса нейтрино оказалась равной нулю, то пришлось бы выдумать какую-либо другую частицу с массой покоя, отличной от нуля, и слабо взаимодействующую с остальными частицами».

Хочется верить, что придумывать новую частицу нам уже не придется, так как полученные советскими физиками данные о массе покоя нейтрино, пусть даже с некоторыми уточнениями, уже в недалеком будущем получат надежное подтверждение.

З АМЕТКИ О С ОВЕТСКОЙ Н АУКЕ И Т ЕХНИКЕ



ТУРИСТСКИЙ ПОЕЗД

На вагоностроительном заводе имени И. Е. Егорова в Ленинграде сконструирован оригинальный железнодорожный вагон для туристских поездок: на первом этаже — 28 спальных мест, а на втором — прозрачный купол, обеспечивающий круговой обзор. Под куполом — 28 мягких кресел самолетного типа.

Из таких вагонов предполагается составлять туристские поезда.

ФУТШТОК ИЗ ГРАНИТА

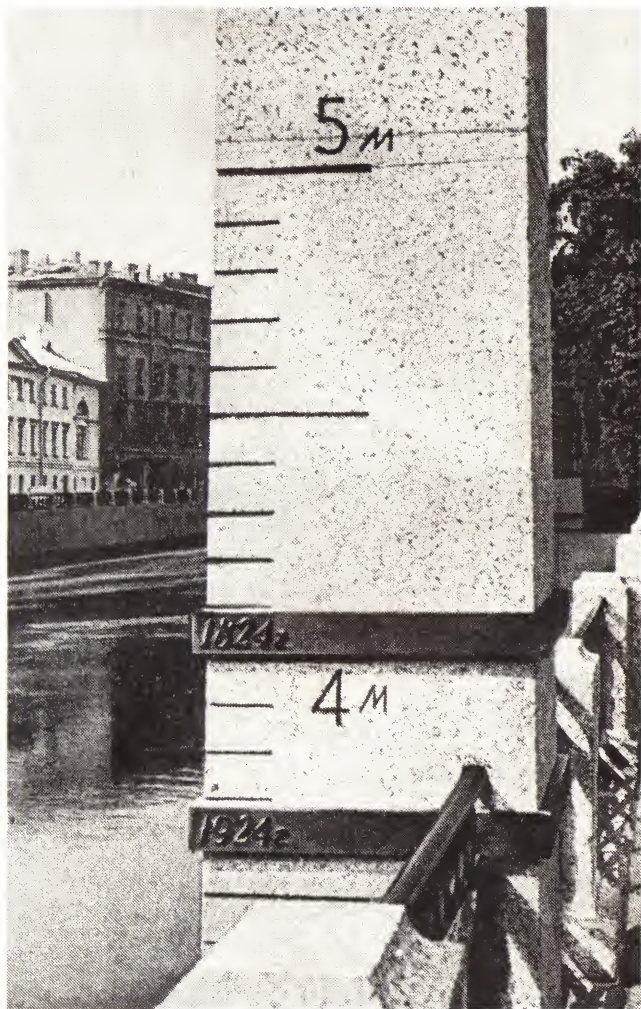
Футшток — это рейка с делениями, установленная для наблюдения за уровнем воды в реке, озере, море или океане. В городе Кронштадте, что на острове Котлин в Финском заливе, стоит главный футшток Советского Союза: от его нуля в нашей стране измеряются все абсолютные высоты.

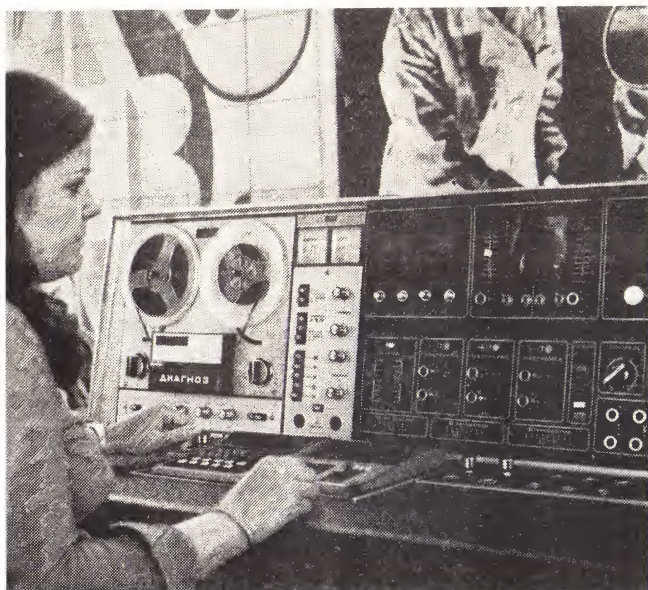
Обычно в городах, которым угрожают наводнения, установлено много футштоков. Много их и в Ленинграде. А недавно в центре города, на реке Мойке у Исаакиевской площади, поднялся еще один футшток — из гранита, мемориальный. Стальные обручи с датой показывают, до каких отметок поднималась в реке вода во время страшных наводнений. Верхний обруч отмечает непобитый «рекорд» стихии: есть основания пола-

гать, что воде уже никогда не перешагнуть его — создаваемая в устье Невы плотина должна навсегда избавить город от наводнений. Придет время, и канут в Лету деревянные рейки с делениями, еще сохранившиеся на набережных, и лишь гранитный монумент будет напоминать о прошлом.

ПРОВЕРЯЕТСЯ САМОЧУВСТВИЕ ШОФЕРА

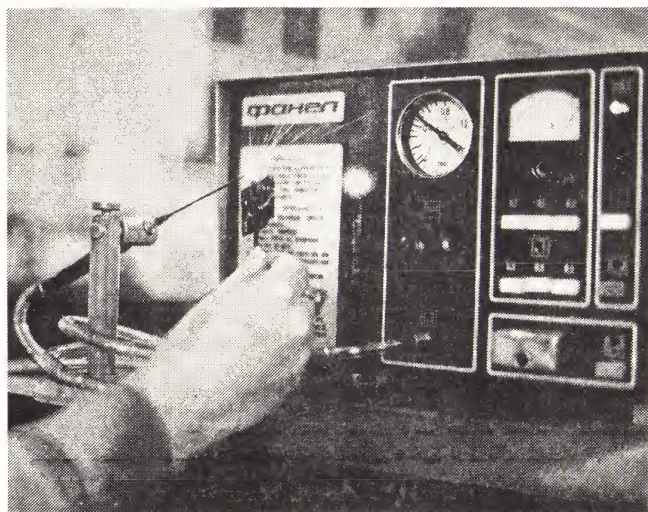
Сейчас на многих автотранспортных предприятиях вводятся предрейсовые медосмотры водителей: измеряются кровяное давление, частота пульса и иногда температура. Однако эти показатели не всегда опре-





деляют функциональное состояние человека. А зачасную именно от функционального состояния зависят внимательность, быстрота и точность реакции водителя на изменение дорожной обстановки. Учитывая это, в научно - исследовательском секторе Донецкого медицинского института создана система электронных приборов, позволяющая в течение 30 секунд диагностировать функциональное состояние организма человека: определяются не только давление, пульс, температура, но и внимательность, реактивность, состояние сенсорных систем человека и прочее.

На снимке один из авторов системы «Диагноз», Светлана Брюханова, демонстрирует изобретение на ВДНХ СССР.



ОГНЕННАЯ ИГЛА

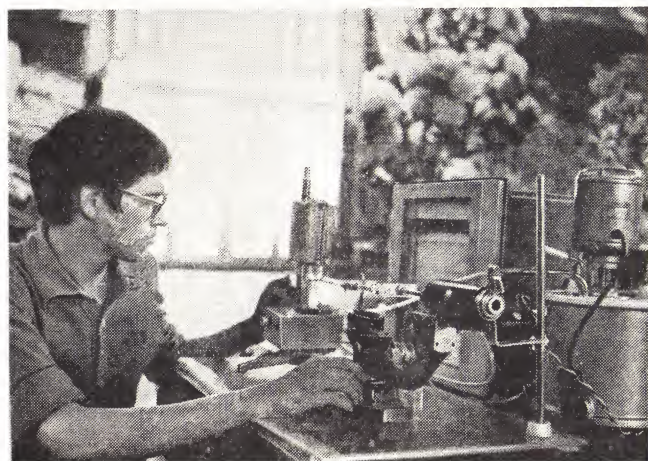
«Факел-1» — оригинальный прибор, разработанный в Центральном научно-исследовательском институте «Электроника». Этот прибор методом электролиза разлагает воду на кислород и водород и подает газовую смесь в иглоподобную горелку. Тонкое жало высокотемпературного водородного пламени способно разрезать практически любой тугоплавкий металл.

На снимке запечатлен момент прожигания иридиевой пластинки.

ЯДОВИТО ЛИ ЗЕРНО?

Применение ядохимикатов в сельском хозяйстве требует особого внимания и осторожности: в случае неправильного использования препарата он может накопиться в опасных количествах в растениях, которые так или иначе попадают на наш стол или идут на корм скоту. Особенно опасно накопление химикатов в злаках.

На выставке «НТТМ-80» демонстрировалась установка для быстрого и точного определения количества ядохимикатов в зерне и зернопродуктах. Разработана установка во Всесоюзном научно-исследовательском институте зерна и продуктов его переработки.



КОНТРОЛИРУЕТСЯ ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

Емкости для хранения сжиженных газов и для работы в вакууме должны быть герметичными. Их герметичность проверяется методом «поиска течи»: из емкости выкачивают воздух и помещают ее в среду газа-индикатора. Если после этой процедуры анализ покажет, что в емкости проник индикатор, значит, герметичность нарушена.

На снимке — система приборов, позволяющая исключительно точно контролировать герметичность изделий криогенно-вакуумной техники и находить микроскопические поры, через которые возможна утечка газа. Создали прибор специалисты научно-производственного объединения «Криогенмаш».

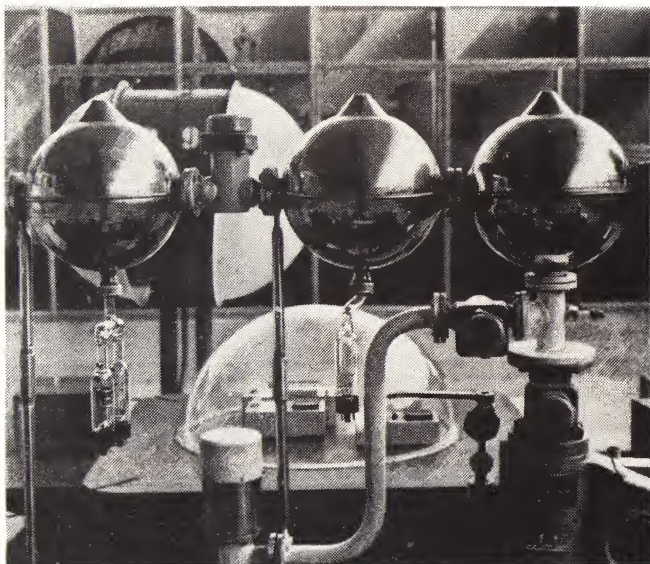
ЛАЗЕРНЫЙ ТЕЛЕФОН

Когда в Таллине возникла необходимость соединить эффективной многоканальной линией связи два вычислительных центра, расположенных в разных концах города, сотрудники лаборатории радиотехники Таллинского политехнического института предложили оригинальную лазерную установку связи. Эта установка не требовала прокладки кабеля и по сравнению с традиционной системой кабельной связи оказалась дешевле, надежнее и эффективнее.

На снимке — демонстрация на «НТТМ-80» лазерного прибора связи ПОС-2. Этот прибор в радиусе 10 километров обеспечивает двустороннюю телефонную связь.

ПРОГНОЗ ПОГОДЫ ПО ТЕЛЕФОНУ

Если в Ленинграде позвонить по телефону 001, приятный женский голос сообщит погоду в городе на ближайший час и даст прогноз на сутки. Это работает автоматический информатор «Погода». Сконструировали его специалисты КБ Министерства связи СССР, а испытали и внедрили в Ленинграде, в ИЦП — Информационном центре по-



годы Северо-Западного управления гидрометслужбы СССР.

Дежурный ИЦП ежедневно записывает на магнитофон автоинформатора сведения о температуре, относительной влажности, атмосферном давлении и скорости ветра. Содержание и объем информации зависят от времени года: зимой указывается температура в пригороде, летом — сообщается температура воды в Неве и Финском заливе, а при необходимости указывается и ее уровень.

Если набрать номер 062, можно узнать прогноз погоды по Ленинграду и области на ближайшие дни, прогноз погоды по стране, погоду в настоящее время в любом городе Советского Союза и в крупных городах Европы, температуру воды в Черном море у берегов Ялты, Сочи и Сухуми.

ТЕЛЕВИЗОР НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

«Янтарь-Ц202» — первый представитель телевизионных приемников нового поколения, массовый выпуск которых подготовлен на Днепропетровском радио-заводе. Эти телевизоры отличаются высоким качеством цветной картинки, стабильностью в работе, надежностью и долговечностью. Такие качества им обеспечили интегральные микросхемы и полупроводниковые приборы, заменившие рутинные радиолампы: в схеме телевизоров нового поколения ламп, кроме кинескопа, нет.

Размер изображения на экране «Янтарь-Ц202» — 48х36 сантиметров (61 сантиметр по диагонали), четкость — 450 линий.

Переключатель каналов — электронный, без трущихся деталей: чтобы выбрать программу, достаточно прикоснуться пальцем к соответствующему сенсору — электронному контакту.

Габариты «Янтарь-Ц202» — 74,4х54,5х51,4 сантиметра, масса — 50 килограммов.

РЕНТГЕНОВСКАЯ МИНИ-ТРУБКА

В Центральном научно-исследовательском институте «Электроника» создана миниатюрная рентгеновская трубка, и в этом году начато ее серийное производство. Эта трубка позволила создать малогабаритный переносный прибор для неразрушающего контроля элементов новейшей космической и авиационной техники непосредственно в полевых условиях.

МАГНИТНАЯ «ЗВЕЗДА»

На снимке справа — система «Звезда-3» — магнитная установка, в основу конструкции которой положена совершенно новая концепция о механизме воздействия электромагнитных полей на сложные биологические системы, в том числе на человека. Есть все основания полагать, что определенные магнитные поля, которые можно создать вокруг кожного покрова человека с помощью «Звезды-3», позволят лечить не-

которые сердечно-сосудистые, нервные, аллергические и другие заболевания, улучшать процессы кровообращения, усиливать в организме окислительно-восстановительные процессы, регулировать иммунные реакции, стабилизировать процессы старения органов и тканей, помогут поднимать психоэмоциональный и физический тонус и снимать утомление при физических и умственных перегрузках.

ЛЕТАЮЩИЙ РОБОТ

Студенты Московского авиационного института сконструировали, построили и испытали малогабаритные беспилотные самолеты с дистанционным управлением. Эти самолеты могут перевозить грузы, производить аэрофотосъемку и разведку атмосферы, контролировать движение на автострадах и выполнять ряд работ для нужд сельского хозяйства, в частности, выпускать из капсул насекомых для биологической защиты растений.

На беспилотном самолете установлен двигатель внутреннего сгорания мощностью 883,2 Вт (1,2 л. с.).

ВЕЛОКАР

Конструкторы в честь Игр XXII Олимпиады окрестили его «Мишуткой». Это pedalный трехколесный экипаж. Габариты — 1050×1350×1550 миллиметров. Масса — 35 килограммов. Максимальная скорость — 35 километров в час.

«НТТМ-80»

Огромный вклад в дело ускорения научно-технического прогресса вносит молодежь нашей страны. Только за последние четыре года молодые новаторы дали народному хозяйству 4,7 миллиона рационализаторских предложений и изобретений с общим экономическим эффектом около 6 миллиардов рублей.

С 1967 года ЦК ВЛКСМ совместно с Государственным комитетом СССР по

науке и технике и другими учреждениями и ведомствами регулярно проводит всесоюзные смотры научно-технического творчества молодежи — «НТТМ». Число участников смотра постоянно растет: так, например, в 1978 году смотр охватывал около 17 миллионов человек, а в нынешнем — более 20 миллионов.

Выставка «НТТМ-80», проходившая в Москве на ВДНХ СССР в дни Игр XXII Олимпиады, демонстрировала свыше 10 тысяч экспонатов,

причем большинство из них — изобретения.

Учитывая исключительный интерес, который проявили гости столицы к выставке, Оргкомитет Игр XXII Олимпиады принял решение включить экспозицию «НТТМ-80» в план культурной программы Игр.

Специальный корреспондент журнала Н. Зыков в заметках о советской науке и технике в этом номере познакомил читателей с некоторыми экспонатами выставки.



Уникальная полимагнитная установка «Звезда-3», разработанная в г. Рязани.



Беспилотный самолет, сконструированный студентами Московского авиационного института.



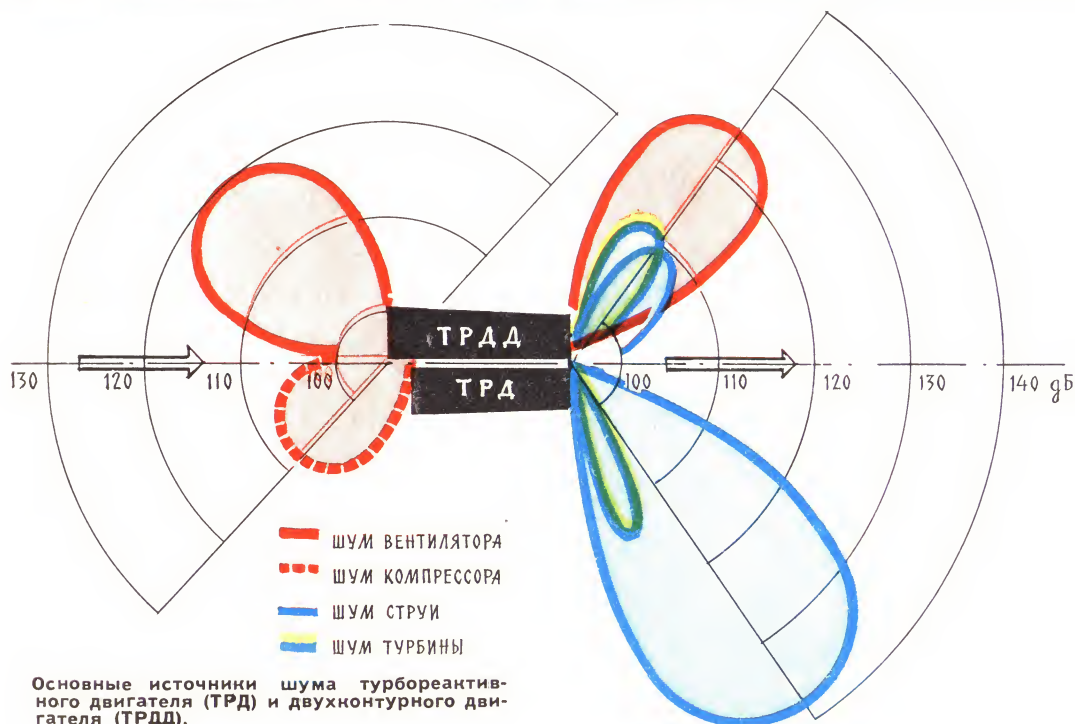
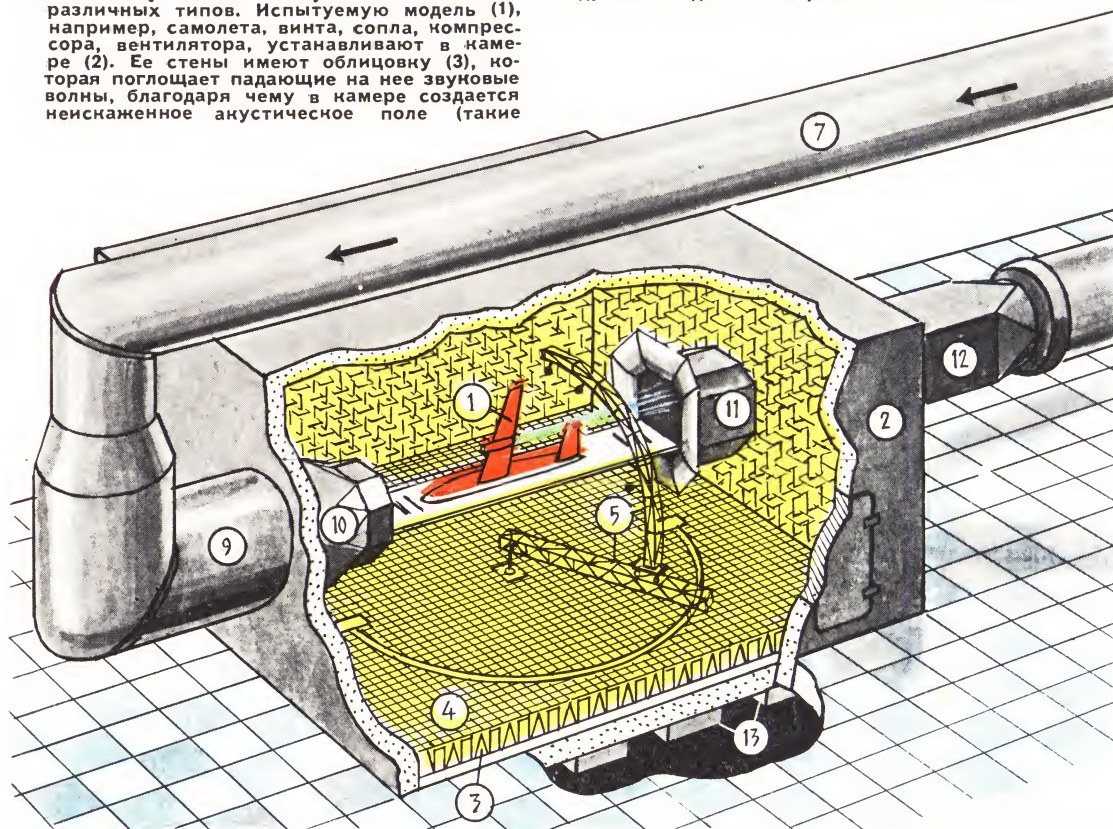
Педикар (или велокар) «Мишутка».

АКУСТИЧЕСКАЯ КАМЕРА

(см. статью на стр. 12).

Для исследования акустических характеристик летательных аппаратов в последние годы широко используются экспериментальные установки — акустические камеры различных типов. Испытуемую модель (1), например, самолета, винта, сопла, компрессора, вентилятора, устанавливают в камере (2). Ее стены имеют облицовку (3), которая поглощает падающие на нее звуковые волны, благодаря чему в камере создается неискаженное акустическое поле (такие

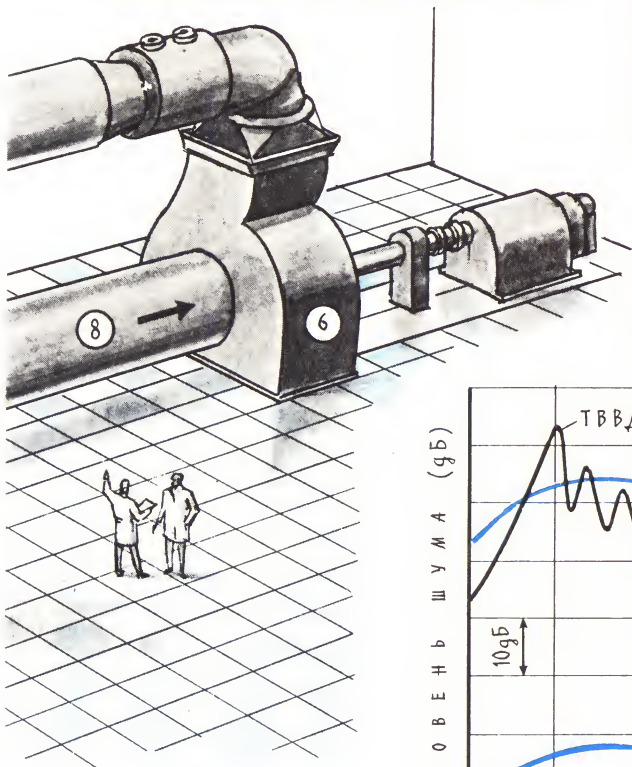
камеры называются заглушенными). Для возможности обслуживания камеры сделан акустически прозрачный пол (4) — решетка с конструктивными элементами малых размеров. Измерительные датчики устанавливают на специальном координатном устройстве (5), которое перемещается по заданным направлениям, что позволяет получать требуемые акустические характеристики исследуемой модели. Изображенная на схеме



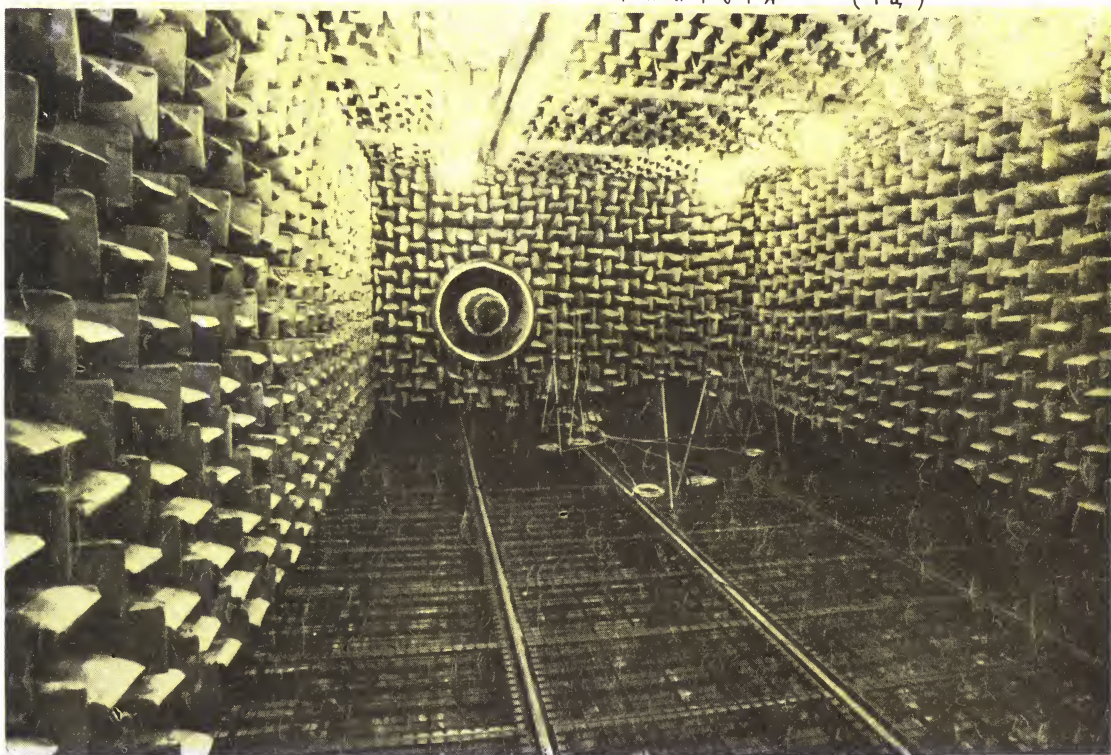
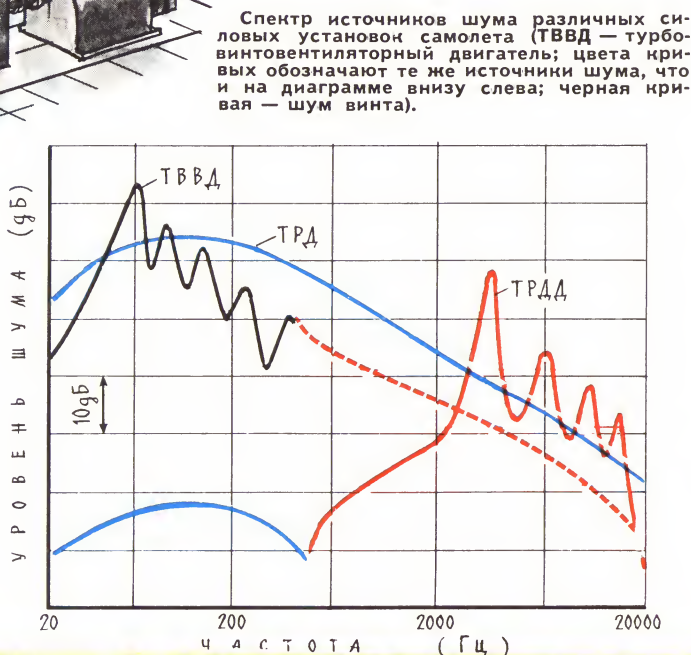
Основные источники шума турбореактивного двигателя (ТРД) и двухконтурного двигателя (ТРАД).

камера работает следующим образом. Вентилятор (6) создает в камере малошумный поток воздуха необходимой скорости. На пути потока (до и после вентилятора) в воздуховодах (7, 8) установлены эффективные глушители шума. Их назначение — умень-

шить шум от вентилятора до значений, не влияющих на точность исследований. Подаваемый в камеру воздух формируется с помощью форкамеры (9) и сменного сопла (10). Воздух покидает камеру через приемный колпак (11) и малошумный диффузор (12). Камера установлена на собственном фундаменте на виброизолирующих подвесках (13). Результаты акустических исследований позволяют выявить основные источники шума (диаграмма внизу слева) и определить его частотную характеристику (график сверху), что необходимо для разработки эффективных методов борьбы с авиационным шумом.



Внутренний вид одного из типов камер (для исследования струй).



1



5



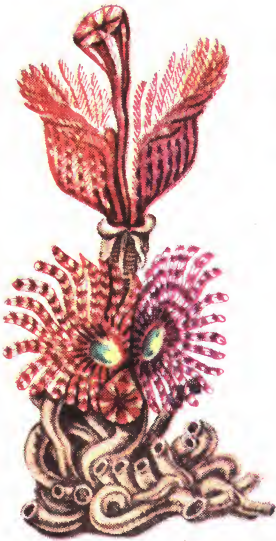
2



6



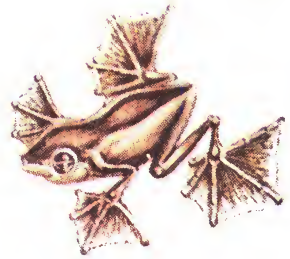
3



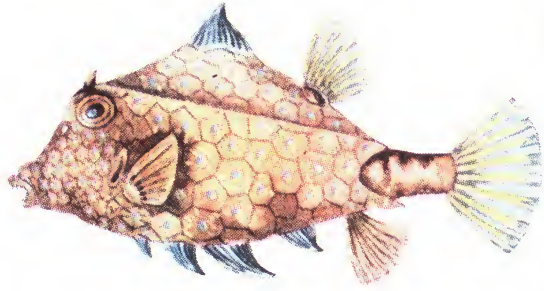
7



8



9



4



10



11



РАЗМЕРЫ, ФОРМА И СИЛА ТЯЖЕСТИ

Кандидат биологических наук
Г. ПАРФЕНОВ и Э. ОЙГЕНБЛИК

На последнем биоспутнике Земли «Космос-1129» был проведен опыт с плодовой мушкой дрозофилой. Цель опыта состояла в том, чтобы узнать, какая сила тяжести предпочтительней для земных организмов: привычная ли земная, невесомость или, может быть, какая-то промежуточная. На борту биоспутника крутилась центрифуга, в ее центре ускорение силы тяжести равнялось нулю, на краях — $9,8 \text{ м/сек}^2$, то есть было таким же, как на поверхности Земли. На центрифуге развивалась популяция дрозофилы.

К земной силе тяжести мушка, казалось бы, приспособилась за свою долгую эволюционную историю. Жизнь в невесомости должна быть более экономичной и выгодной с энергетической точки зрения. Здесь не нужно тратить энергию на работу против силы тяжести. Такая выгода всегда используется животными. Кроме того, уже давно было известно, что дрозофилы, как и

многие другие насекомые, обладают так называемым отрицательным геотаксисом: в том помещении, где они находятся, — в пробирке, банке, колбе, комнате, они обычно стремятся занять положение подалеже от дна или пола. Отрицательный геотаксис, казалось бы, должен был заставить дрозофил искать местожительство поближе к невесомости.

Результаты опыта оказались неожиданными. Дрозофилы не заметили ни силы тяжести, ни невесомости. Во всех местах на центрифуге, где стояли кормушки, развились большие, по несколько тысяч особей, популяции совершенно одинаковых мух. Время, в течение которого мухи находились в зонах с разной силой тяжести, тоже было одинаковым (это время измеряли особым объективным и очень точным методом). Опыты, проведенные уже в лаборатории, показали, что дрозофила не может различить также земную и вдвое большую силу тяжести — и в этом случае она везде развивается одинаково хорошо, и жить ей одинаково удобно повсюду.

В чем же дело? Какое тогда значение имеет отрицательный геотаксис дрозофилы и неужели миллионы лет эволюции при земной силе тяжести не сообразили этому виду никаких экологических преимуществ? О смысле отрицательного геотаксиса мы поговорим позднее, а на второй вопрос нужно дать отрицательный ответ. Когда мы говорим, повторяя вслед за всеми биологами-дарвинистами, что все земные организмы приспособились к условиям существования при неизменной силе тяжести, мы нередко забываем, что пути приспособления многочисленны, а часто к тому же неисповедимы. Характер приспособления к определенной силе тяжести в первую очередь зависит от размеров организма.

Размеры многих бактерий и одноклеточных таковы, что их образ жизни полностью подчиняется молекулярным силам, создающим диффузию (ее можно наблюдать как броуновское движение). Пока не найдены и едва ли будут найдены в будущем какие-нибудь явления в жизни этих существ, на которые непосредственно влияла бы сила тяжести, однако бесспорно и то, что и они приспособлены к земной силе тяжести, хотя и косвенно: сила тяжести создала субстрат, на котором или в котором они живут. Изменения в субстратах, вызываемые силой тяжести, — а от нее в большей мере зависит их плотность, вязкость, слоистость, — влияют на жизнедеятельность микроорганизмов.

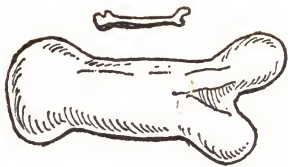
В терминах философии Аристотеля для существования самых мелких земных организмов сила тяжести является формальной причиной первого порядка.

С организмами, имеющими вес от миллионных долей грамма до одного грамма, дело обстоит сложнее. К ним, кстати, относятся большинство насекомых, в том числе и дрозофила, об опыте с которой мы рассказали вначале. Мир этих существ — это мир поверхностных натяжений и крайних пограничных условий. Жизненный

Какими бы существами ни населяли фантасты далекие миры, их воображения не хватает, чтобы сравниться с безграничным разнообразием живой природы на нашей планете.

Известный немецкий биолог Эрнст Геккель (1834—1919) в течение долгих лет во время своих экспедиций рисовал животных и растения, привлекавших его внимание. Результатом этой работы явился атлас «Красоты форм в природе». На владне — некоторые рисунки из этого альбома.

Домик-раковинка одноклеточного животного фораминиферы (1). Ископаемые раковинки — основная составная часть мела. Прозрачные «колокольчики» на сокращающихся ножках — это сувойки, обитатели пресных вод (2). На дне морей обычны известковые трубочки — жилища многощетинковых червей — серпулид (3). Маленький крабик (4) из Атлантического океана. А это обитатель Южной Америки — паук Акросома (5). Обычная бабочка средних широт — палецокрылка (6). Только колибри (а разнообразие этих крошечных птиц весьма велико — 319 видов) могут совершать все фигуры высшего пилотажа (7). Летающая лягушка с острова Калимантан (8). Занованный в доспехи подводный рыцарь-кузовок (9). Портрет одной из летучих мышей (10). Пятнистая антилопа из Африки (11).



Кости мелкого и крупного животного (галилеев пример). Видно, что ширина кости крупного животного увеличилась больше, чем длина.

цикл очень многих, особенно свободно живущих, насекомых связан с жидкими и полужидкими средами, в которые они откладывают яйца и проходят личиночные стадии. Вместе с тем эти среды губительны для них — мышечная сила многих насекомых настолько мала, что они не могут преодолеть поверхностное натяжение, существующее на границе между жидкостью и воздухом.

Когда человек выходит из ванны, его вес превышает обычный не более чем на 1 процент. Опустите в воду муху и затем взвесьте ее — вы увидите, что ее вес увеличился не меньше чем на 50 процентов. Муха, у которой две лапки погружены в воду, находится на краю гибели. Муху, у которой четыре лапки попали в каплю воды, можно считать утопленницей. Из-за опасности, которыми угрожают насекомым границы сред, их органы чувств приспособлены к восприятию поверхностей и практически не обладают перцепцией — способностью воспринимать положение своего тела в пространстве.

В связи с перцепцией поверхностей возник и отрицательный геотаксис у дрозophil. Благодаря ему мухи автоматически покидают жидкие среды, занимают место посуше, обычно между каким-нибудь твердым субстратом и воздухом, в природе — на травинках, веточках, листочках. Как видим, сила тяжести имеет для насекомых большее значение, чем для бактерий, но тоже косвенное. Она приспособливает насекомых к безопасной жизни на границах трех сред — жидкой, твердой и газообразной.

Возвращаясь к философии Аристотеля, можно сказать, что для жизни насекомых сила тяжести является формальной причиной и первого и второго порядка.

Удивительные на первый взгляд результаты опыта на биоспутнике объясняются просто: дрозофила и не может быть приспособлена к обитанию при той или иной силе тяжести, потому что она ее не замечает и не нуждается в том, чтобы замечать. Сила тяжести не обладает прямым влиянием на жизнедеятельность дрозофилы. Естественный отбор хитро и тонко использовал эту особенность среды, создав генетическую систему для автоматического отрицательного геотаксиса. Благодаря ему дрозофилы, покорившись и отложив на полужидкую или жидкую среду яйца, улетают в безопасное место. Спят они всегда на твердом субстрате. Заметим, что действие силы тяжести на дрозофилу ни по направлению,

ни по величине в ходе отрицательной геотропической реакции не меняется (суть отрицательной геотропической реакции заключается как раз в том, что движение происходит против направления силы тяжести).

Для крупных позвоночных сила тяжести является формообразователем, кроме того, она контролирует их размеры. Для их существования сила тяжести — формальная причина и первого, и второго, и третьего порядка.

Однако и у крупных животных сила тяжести определяет размеры и форму косвенно. Прямой причиной того, что виды животных имеют определенные размеры и форму, являются естественный отбор и создаваемые им видоспецифичные генетические системы. Почему это так, будет ясно из дальнейшего.

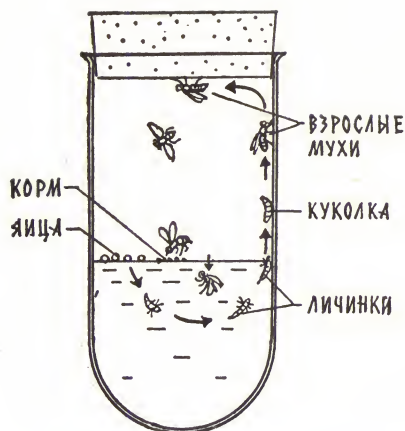
Основоположником учения о форме по праву является Галилео Галилей, создавший теорию подобия и применивший ее к животным, сделав для этого необходимые поправки и уточнения. В 1638 году, скучая под домашним арестом, Галилей развлекался сочинением диалога между профессором Сальвиати (лицом вымышленным) и Симплицио, последователем традиционной аристотелевой науки.

На вопрос, как построить цилиндр, вдвое больший исходного, но такой же прочный относительно собственного веса, Симплицио отвечает, высказывая общепринятую точку зрения, что большой цилиндр должен иметь пропорции такие же, как у маленького. Галилей доказывает, что большой цилиндр той же прочности должен иметь другую форму — он должен быть относительно шире. Нагрузка определяется силой и поперечным сечением, но вес цилиндра пропорционален объему. Это означает, что рост нагрузки идет по квадратичной зависимости, а вес увеличивается в кубической, поэтому такую же прочность большого цилиндра должно обеспечивать добавочным увеличением площади сечения.

Этот физический принцип Галилей применил к живым существам. Известен галилеев рисунок костей мелкого и крупного животных родственных видов. Видно, что ширина костей крупного животного увеличилась намного больше, чем длина.

Из наблюдений Галилея возникло одно из универсальных правил строения живых организмов — крупная особь должна иметь форму не подобную маленькой, а существенно измененную, только тогда она будет функционировать сходным образом. Если форма при увеличении веса не изменится, многие физиологические и просто физические свойства организма примут другие значения, а эти свойства — температура, энергетический обмен, скорость кровотока и другие — должны быть постоянными, их изменения несовместимы с жизнью.

Дело не в том, что у детей «мягкие» кости и поэтому они сравнительно безболезненно переносят падения, а дело в том, что тяжесть травм при падении — это сте-



Колония дрозофил в пробирке.

пенная функция роста. Кинетическая энергия животных и человека зависит от их размеров в степени 4—5. Если упадет ребенок, энергия удара его головы о землю составит $\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{25}$ величины удара его вдвое более высокого отца.

Из всех отношений, определяющих форму организма, отношение поверхности тела к объему — самое важное. Первым это понял Галилей. При одной и той же форме по мере увеличения размеров это отношение неуклонно снижается (например, вес джейрана 30 кг, поверхность кожи — 50 дм², а вес сайгака — 40 кг, поверхность — 65 дм², отношение поверхности к объему соответственно 1,6 и 1,5). Следовательно, роль силы тяжести в жизнедеятельности организмов неуклонно возрастает. Нужно, однако, заметить, что в ряде случаев отношение поверхности к объему вызывает изменения в строении организмов, не связанные с силой тяжести. Это те случаи, когда у крупных животных увеличивается поверхность органа, чтобы обеспечить нужды возросшего объема. Объем, а не веса. Так, у крупных млекопитающих и, конечно, у нас, в тонком кишечнике имеются ворсинки, они нужны для увеличения всасывающей поверхности: нужно ведь насыщать большую массу. У мелких млекопитающих ворсинок нет. Другой пример — легкие. Их ячеистое строение позволяет насыщать кислородом большое количество крови. Известно, что ячеистость легких увеличивается у крупных животных.

Однако большая часть эффектов, зависящих от уменьшения отношения поверхности к объему, прямо связана с влиянием силы тяжести. Это все те случаи, когда объем изменяется из-за веса. Пример Галилея с увеличением толщины костей конечностей у сухопутных животных стал хрестоматийным. Улучшение летных качеств у крупных птиц — другой хороший пример. Можно сказать, что крупные птицы должны летать хорошо либо вообще не летать. У летающих крупных птиц крылья в полете выполняют единственную функцию, для них крылья — устройство для полета,

а чем лучше орган приспособлен к выполнению определенной функции, тем он совершенней. А вот у насекомых крылья имеют многоцелевое назначение: это и инструмент для полета и источник звука для сигнализации — свои любовные песни насекомые поют крыльями (устройство крыльев насекомых позволяет им вибрировать с частотой до нескольких сот герц, с такой частотой вибрируют крылья самцов некоторых видов насекомых при ухаживании за самкой).

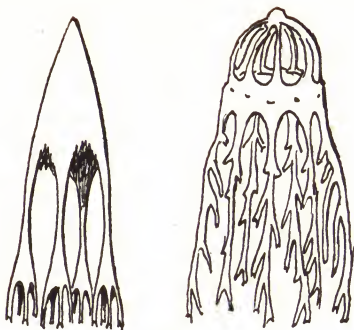
Можно утверждать, что основное различие между крупными и мелкими животными, связанное с их формой, заключается в том, что у крупных форма создается естественным отбором по жестким «техническим условиям», которые предъявляет сила тяжести к крупным объектам. Именно у силы тяжести мы можем получить ответы на вопросы: почему мухи могут ходить по потолку, почему крупные птицы быстрее летают, почему слон по форме не напоминает таксу.

Существуют фантастические рассказы, в которых действуют гигантские насекомые, способные пролетать сотни километров. Авторы таких рассказов явно не знакомы с галилеевой теорией относительного действия силы тяжести. Поверхность крыла насекомого, увеличившаяся в квадратичной зависимости, должна обеспечивать подъемную силу для веса, увеличившегося в кубической зависимости. Очевидно, что гигантское насекомое не сможет подняться с земли при неизменных пропорциях частей тела. Ну, а если существенно изменятся пропорции, это будет уже не насекомое.

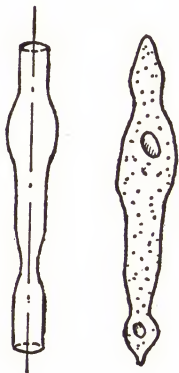
В мире насекомых сила тяжести не очень важна. Муха может ходить по потолку, потому что для нее поверхностное сцепление гораздо могущественней силы тяжести, тянущей ее на пол. Мы в отличие от насекомых верноподданные державы, монарх которой ее Величество Сила Тяжести. Все люди боятся высоты. Это безусловный рефлекс, угасить который удастся далеко не всем, и, конечно, не до конца. Насекомое высоты не замечает.

Дюгадка, что существа разных размеров являются обитателями разных физических миров, принадлежит Дарси Томпсону — известному английскому ученому. Однако в своей книге «О росте и форме» он допустил принципиальную ошибку. Он считал, что физические силы непосредственно лепят не только неорганическую природу, что, безусловно, правильно, но и живых существ.

Очень мелкие организмы почти не подвержены влиянию силы тяжести. Их форма зависит от поверхностного натяжения, рассуждает Томпсон. Например, медузу он уподобляет капле вязкой жидкости в менее вязкой жидкой среде. Сила тяжести стремится располщить ее, силы поверхностного натяжения действуют в противоположном направлении, в результате появляется организм с радиальной симметрией.



Капля масла в менее вязкой жидкости и гребневик (рисунок из книги Дарси Томпсона).



Поверхность вращения незамкнутой кривой вокруг вертикальной оси и жгутиковое одноклеточное очень похожи.

В этом случае форма определяется равнодействующей силой. У более мелких одноклеточных организмов — жгутиковых, некоторых фораминифер — форма тела в точности соответствует фигуре, получающейся при вращении незамкнутой кривой вокруг какой-либо оси. В этой игре сила тяжести не участвует. По мере же увеличения организмов значение сил поверхностного натяжения быстро уменьшается. Для обеспечения постоянной формы появляется нужда в жесткой арматуре — скелете.

Несмотря на подкупающую простоту гипотезы и убедительные примеры, Дарси Томпсон оказался неправ. Выяснилось, например, при непосредственных измерениях, что поверхностное натяжение клеток слишком мало и не может обеспечить им постоянной формы.

Как же следует понимать зависимость между формой организмов и силой тяжести? Ответ нужно искать в естественном отборе. Когда мы изучаем прямое действие силы тяжести в лабораторных опытах на центрифугах (на центрифугу помещают обезьяну, собаку, крысу, муху — в зависимости от цели испытания), ясно, что естественный отбор в таких опытах не участвует. Цель этих опытов — определить индивидуальную или видовую переносимость ускорений. Об этом судят по физиологиче-

ским показателям, но отнюдь не по изменению формы. В природе влияние физических сил на форму на протяжении длительных промежутков времени опосредовано. Эти силы действуют на организмы через естественный отбор. Только он один может создать формы, обеспечивающие их обладателям оптимальную адаптацию.

Уравнения равновесия, устанавливающие зависимость между силами и формой, универсальны в органическом мире. Если форма и размеры какого-нибудь организма находятся в кажущемся несоответствии с силой тяжести, будьте уверены: этот вид нашел какой-то другой способ защитить себя от деформаций и напряжений. У плодов, созревающих на земле, прогрессивно увеличивается толщина и жесткость наружных защитных покровов. Достаточно вспомнить огурец и арбуз, дыню.

Таким образом, физические силы отнюдь не являются непосредственными творцами форм органического мира. Выражаясь инженерным языком, физические силы можно определить как технические условия, в рамках которых истинный и единственный творец — естественный отбор создает приспособленные, удовлетворяющие этим условиям виды. Но хотя сила тяжести только формальная причина облика живых существ, это все-таки причина. И, конечно, понимание разнообразия и аранжировки форм в органическом мире не может быть правильным, если ее не учитывать.

Дарси Томпсон оказался прав в том, что физические силы влияют на форму организмов, хоть и не до последней буквы. Его труды являются основой для научного понимания формы, для аналитического изучения адаптации к силе тяжести.

Форма и образ жизни животного обязательно приспособлены к силе тяжести. Чтобы приспособленность сохранилась при увеличении размеров, очевидно, должны меняться форма и образ жизни — это равно относится и к тому, когда размеры увеличиваются при индивидуальном росте и развитии организма (в онтогенезе), и к тому, когда происходит эволюционное увеличение размеров (в филогенезе).

Биологи-дарвинисты долго и настойчиво разрабатывали метод, позволяющий количественно сравнить изменения размеров и формы у родственных видов. В своем современном виде такой метод впервые был применен сэром Джулианом Хаксли. Он описывал эволюционные изменения отношением веса отдельных частей тела к общему весу. Он назвал этот метод аллометрическим измерением. Аллометрию можно применять для характеристики индивидуального развития — онтогенетическая аллометрия, для характеристики внутривидовых различий в величине тела — внутривидовая аллометрия. Применяют ее также для сравнения взрослых особей родственных видов — межвидовая аллометрия, и для характеристики эволюционирующих видов — филогенетическая аллометрия.

Увеличение относительных размеров органа в аллометрических рядах обычно достаточно точно описывается простыми степенными функциями. Поэтому влияние силы тяжести на организм можно предсказать, экстраполируя значения таких функций. Вернемся опять к галилееву примеру с толщиной ног животных. Вес пропорционален длине тела в третьей степени, а поверхность — длине во второй степени. По мере увеличения веса площадь поперечного сечения конечности должна также увеличиваться пропорционально третьей степени длины тела. Из этих наблюдений можно вывести зависимость: толщина ноги пропорциональна длине тела в степени 1,5. Это частный случай аллометрического уравнения $Y = vx^a$. Например, толщина бедренной кости у ископаемых рептилий в зависимости от длины тела меняется, как показано на рисунке.

Однако оценка морфологических изменений путем измерения всего двух показателей оказалась теоретически неудовлетворительной. Более точно изменения формы и размеров описываются многовариантной аллометрией. Выяснилось, что влияние веса, то есть силы тяжести, охватывает весь скелет, а не только опорные кости. Это утверждение основано как на наблюдениях, так и на экспериментах. Например, при выращивании мышей и пылят на центрифугах изменения в развитии скелета не ограничиваются костями, на которые приходится весовая нагрузка, но отражаются на всем скелете. Современные исследования по аллометрии установили основные принципы, определяющие соотношения органов и частей тела животных. Они ясно указывают на силу тяжести, как формальную причину, определяющую размеры и морфологию организмов.

Буквально все изучавшиеся морфологические зависимости находят объяснение во влиянии силы тяжести. Высота растений связана с толщиной их стволов в степени $2/3$, как это предсказывается теорией эластичного изгиба под влиянием силы тяжести. Грибы подчиняются этой зависимости в той же мере, что и деревья. У сухопутных млекопитающих длина различных органов пропорциональна длине тела в степени $1/4$, а толщина этих органов — в степени $3/8$. Отсюда видно, что толщина по мере увеличения общих размеров возрастает быстрее длины. Крупные млекопитающие делаются короче и шире. И форма конечностей и пропорции туловища обусловлены разме-

рами животного, сила тяжести лепит все внешние формы сухопутных животных.

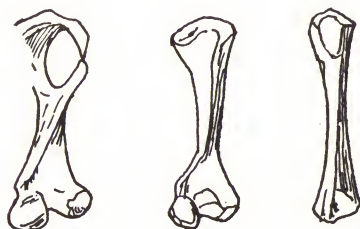
Даже давно известная ученым степень $3/4$, характеризующая зависимость скорости обмена веществ (метаболизма) от величины тела, определяется силой тяжести. Давно предполагалось, что степень $3/4$ должна иметь какое-то отношение к поверхности. Но когда ее пробовали увязать с общей поверхностью тела, это неизменно не удавалось. Недавно доказали, что метаболизм находится в пропорциональной зависимости от площади поперечных сечений мышц, а не от внешней поверхности. Он определяется работой мышц, которая характеризуется их поперечным сечением. Но ведь толщина органов, в свою очередь, связана степенью $3/8$ с общей величиной организма и силой тяжести. Отсюда видно, что уровень метаболизма в конечном счете определяется силой тяжести.

Самые распространенные биологические ритмы тоже определяются силой тяжести. Известно, что вес органов прямо пропорционален весу тела. Поскольку обмен веществ связан с весом тела в степени $3/4$, биологические ритмы — пульс, дыхание — должны зависеть от веса в степени $1/4$. Теоретическое рассуждение подтверждено экспериментально. Например, показано, что частота дыхания зависит от веса тела именно в данной степени. Это равносильно утверждению, что сила тяжести определяет как форму, так и физиологию животных.

Биологам хорошо известно, что скорость, с которой могут передвигаться животные разных групп, но с близким образом жизни, зависит от веса животного в степени $1/3$. Эта зависимость говорит нам, что основные и самые важные особенности организмов контролируются силой тяжести. Наблюдение живой природы убеждает, что размеры животных, принадлежащих к одному типу, например, к классу позвоночных, будут малы, когда гравитационные напряжения велики, и наибольшими — при отсутствии напряжений. Достаточно сравнить птиц и водных млекопитающих (максимальный вес современных птиц не превышает 15 килограммов, а вес кита — голубого полосатика — может достигать 160 тонн).

Но среди животных, приспособленных к жизни в одной и той же среде, более совершенные «конструкции» — у крупных. Скажем, птицы спроектированы лучше, чем насекомые: конструктивные возможности природы для обеспечения полета

Бедренные кости трех видов ископаемых рептилий (для наглядности кости показаны в разных масштабах). Кости более крупных животных относительно толще.



птиц и изменение формы их крыла почти исчерпаны, а насекомые могут оставаться в воздухе практически при любой форме крыльев.

Живые существа передвигаются разными способами, когда размер организма превышает определенную величину, движение при помощи ресничек заменяется движением при помощи мышц. Это неизбежно, потому что вес тела увеличивается намного быстрее, чем поверхность, и после некоторого предела на поверхности не останется места для того количества ресничек, которые необходимы для перемещения.

Концепция о прямом формировании организма средой неверна по тем же логическим предпосылкам, по которым отвергнута точка зрения, что гены однозначно контролируют развитие и поведение. Взамен сейчас развито представление о норме реакции. Как правило, это очень большая область распределения фенотипов, в пределах которой среда реализует генетический потенциал. Есть основания подозревать, что область нормы реакции может быть так велика, что и не снилось создателям классической генетики. Достижения биологии развития показали, что морфологические структуры возникают под контролем очень ограниченного числа исходных генетических инструкций. Пустяковое изменение инструкций внешней средой может иметь серьезное значение для формы организма, однако его развитие не перестанет находиться в пределах нормы реакции.



Читателю, должно быть, уже ясно, что пока нет общей удовлетворительной теории влияния силы тяжести на развитие организмов. Усилия сейчас сосредоточены на экспериментальных исследованиях по эмпирическому определению нормы реакции различных организмов на изменение силы тяжести. Такие исследования проводятся на биоспутниках, центрифугах, клиностатах — приборах, имитирующих влияние невесомости. Теория, основанная на аллометрическом методе, развита не настолько хорошо, чтобы делать точные предсказания. Она дает общую канву. Многие экспериментальные результаты неожиданны. Когда знакомимся с опубликованными научными данными, можно встретить сведения о любых эффектах влияния силы тяжести. Это характерно для начального периода изучения проблемы при отсутствии общей теории. Обычно результаты, соответствующие галилееву принципу и укладывающиеся в прогнозы аллометрического метода, получаются в тех случаях, когда условия опыта по сути похожи на природные.

Часто в опытах с животными на центрифугах наблюдаются патологические изменения скелета. Объясняется это тем, что животные ориентируются по отношению действия силы тяжести ненормально. А вот ягтята, росшие в одежде со свинцовыми подвесками, выросли во всех отношениях нормальными за исключением костей пястья. Эти кости стали толще в соответствии

с теорией. В опыте с пшеницей, когда сила тяжести действовала параллельно стеблю, как и в естественных условиях, растения росли вертикально при ускорениях до 100 g. Потом они начали изгибаться, ломаться, некоторые расщеплялись в продольном направлении. Ясно, что при ускорении 100 g достигается предел прочности, предсказанный галилеевой теорией.

Аллометрический метод позволяет назвать еще одну причину, почему в родственных видах мелкие животные легче переносят опыты на центрифугах. У крупных запас прочности значительно меньше. Это определяется глобальной эволюционной стратегией — она всегда двойственна. Способствуя филогенетическому увеличению размеров животных, она, эволюция, старается сделать это максимально экономно, на большой запас прочности строительного материала не остается. В природных условиях это крупным зверям совсем не мешает. Тут их безопасность обеспечивается не только прочностью конструкции, но и повышенной осторожностью — у них прогрессивно улучшились органы чувств и центральная нервная система. В опыте на центрифуге улучшенная адаптивность поведения не поможет, экспериментатор сумеет справиться с подопытным животным, тут сполна приходится отвечать скелету.

Эксперименты с измененной силой тяжести, проводящиеся в связи с космическими полетами, прежде всего имеют практическое значение, но они ценны и для эволюционной биологии. Например, эти исследования могут выяснить вопрос об эволюционном значении преобразования формы во время развития, о направлении естественного отбора под влиянием силы тяжести в родственных группах организмов с разной массой тела.

Гёте однажды заметил, что благодаря силе тяжести деревья, слава богу, не могут дорасти до неба*. В самом деле, сила тяжести — одно из тех благ, которые мы не замечаем, потому что оно всегда было и всегда будет на Земле. Силу тяжести мы не замечаем так же, как чистую воду и свежий воздух. Когда перечисляются условия, необходимые для возникновения и существования жизни, сила тяжести, как правило, не учитывается. Правильно ли это? Может быть, сила тяжести выступает не только как формальная причина, создавшая небо, сушу и воду? Может быть, изменение силы тяжести скажется не только на атмосфере, гидросфере и литосфере, но и на направлении эволюционного процесса, сделав его лабиринтом, из которого нет выхода?

* Как выяснилось впоследствии, Гёте был неточен. Многолетние деревья, даже такие крупные, как секвойя, продолжают расти. Рост осуществляется в кончиках корней, в точках роста стеблей и в камбиальном слое между корой и древесиной. Поэтому пропорция, требуемая галилеевым принципом, непрерывно сохраняется. Растения не могут дорасти «до неба» не из-за влияния силы тяжести, а из-за деятельности паразитов, разрушающих древесину, из-за действия стихий и, конечно же, человека.

ПОПУЛЯРНЫЕ ФИЛЬМЫ

УРОКИ ДОВЕРИЯ

Автор сценария Э. Дубровский.

Режиссер А. Буримский. Оператор В. Ропейко.

Производство студии «Центрнаучфильм», Москва, 1980 год, 2 части, цветной.

Прозвенит последний звонок, позади останутся экзамены, отшумит выпускной бал — и вчерашние школьники вступят в жизнь. Готовы ли они к этой взрослой жизни? И те, кто заполнит вузовские аудитории и мастерские ПТУ, и те, кто придет на производство?

С этого вопроса начинается фильм «Уроки доверия». За ответом обратимся к экрану, к двум интервью — с преподавателем вуза и мастером цеха.

Преподаватель говорит, что ребята неплохие, только не умеют думать, стремятся запомнить, записать формулировки, а не прийти к ним в процессе размышления.

Мастер считает, что всем этим в общем-то хорошим ребятам не хватает инициативы, активности.

Иначе говоря, и преподаватель и мастер отмечают у наших взрослых детей отсутствие самостоятельности. Самостоятельности мысли, самостоятельности воли, действия.

А что говорят учителя? Ведь упрек адресован школе. А в школе педагоги изнемогают от недостатка времени. Какой там учить думать — успеи спросить все сорок человек по одному разу и объяснить новый материал. На уроке на долю каждого ученика приходится тридцать секунд, за день — не более трех минут. Учителя жалуются: дети разучились говорить.

Казалось, что же здесь нового? Нехватка школьного времени — хроническая беда: так было от века, так будет всегда.

А может быть, все-таки есть выход? Может быть, можно изыскать время и возможности, чтобы учить детей думать, учить их не просто знать, но и активно пользоваться своими знаниями? Ведь ум у детворы жадный, восприимчивый, живой. Надо его только воспитать, развить, направить.

Картина рассказывает об

успешном опыте некоторых школ, об инициативе педагогов, о новой форме ведения уроков, более эффективной, более живой.

Математика в 73-й московской школе. Ученики разбиты на группы, во главе каждой — консультант из лучших математиков класса. Каждая группа решает задачи. Не возбраняется советоваться, помогать друг другу, обращаться с вопросами к консультанту. Затем консультант дает оценку работы всей группы. Все построено на доверии, доверии к возможностям детей, убежденности в их глубокой порядочности (здесь вы не услышите подсказок, не увидите шпаргалок). И доверие это порождает совсем иное отношение к делу, ребята понимают, что сами отвечают за каждое свое слово, за каждый поступок, отвечают не только за себя, но и за товарищей.

Казалось бы, на уроках труда в полную меру можно поработать и руками и головой. Но азарт гаснет, когда дети видят, что их работа никому не нужна, видят, как на стенде пылятся работы лучших учеников, а работы остальных вообще свалены в угол. Из трудового процесса изъято, таким образом, главное — полезность.





Совсем иной смысл обрели уроки труда в 654-й школе. Ребятам доверили — именно доверили! — выполнение сложного заказа для Автозавода имени Ленинского комсомола. Как соревновались между со-

бой дети за право работать над этим заказом! Как тщательно и любовно точили каждую деталь! Понимали — нужно.

Вот какова, оказывается, цена доверия — один из самых важных факторов, формирующих личность.

Но любая деятельность, лишенная творческого начала, не способствует формированию личности, человеческого интеллекта. На второй урок доверия, доверия к творческим силам детей, фильм приводит в 825-ю московскую школу. По воскресеньям там проводится, как ее коротко называют, ТУ — творческая учеба. Это, пожалуй, своеобразный творческий клуб, где идет общение между детьми, организуются веселые соревнования, где всю работу детская фантазия, выдумка и любая интересная идея, любая игра, если в ней есть живая искра, принимается с радостью. Здесь проходят встречи с интересными людьми, проходят «уроки гражданственности», «уроки активности». Душа и организатор клуба ТУ — директор школы В. А. Караковский. И благодаря этим веселым и серьезным собраниям дети получили возможность полностью раскрыться, показать все лучшее, что есть у них в характере, в копилке талантов.

И еще один урок, пожалуй, самый сложный. Урок доверия к политической зрелости подростков.

Восьмой класс. Но за партами сейчас не ученики, а последователи Бакунина — условно, конечно! — сподвижники Лаврова, Ткачева, возглавлявших рево-

люционные течения в России конца прошлого века. Это очень сложное время. Но дети чувствуют себя в нем свободно, они ведут полемику, группа защищает «свое» течение, обосновывает «свою» позицию. Да с каким знанием дела, с каким пониманием обстановки! Учитель слушает, наблюдает. Потом все вместе подведут итог, дадут оценку этим течениям с позиции марксизма-ленинизма. Пусть это игра, но как помогает она осмыслить события прошлого, как учит думать, защищать свою собственную точку зрения.

Фильм «Уроки доверия» — фильм-размышление. Авторы, в частности, приглашают зрителя поразмыслить вместе с ними о том, как с наибольшей эффективностью использовать время, которое отводится на школьный урок, на разные формы внеклассной учебы. Всем построением, всей логикой фильм убеждает, что в каждой школе, у каждого педагога есть такие возможности.

Картину отличает глубокая эмоциональность. Она в детских лицах, задумчивых, внимательных, она в заинтересованных глазах подростков. В глубокой сосредоточенности и серьезности, с которой учителя и ученики 825-й школы 22 апреля ранним утром перед уроками уже который год несут цветы к Мавзолею Ленина.

Фильм «Уроки доверия» напоминает не только о доверии учителя к ученикам, но и о родительском доверии к педагогам, к их опыту, к их плодотворной инициативе.

НА ЭКРАНЕ КИНОЖУРНАЛЫ

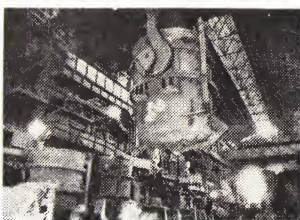
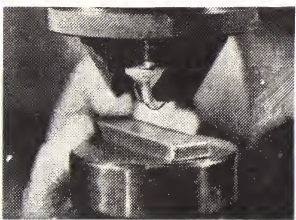
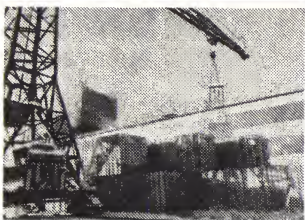
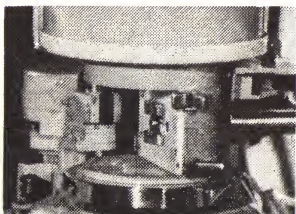
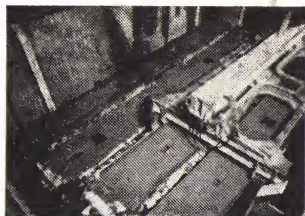
«СКОРОВАРКА» ДЛЯ БЕТОНА

Чтобы придать бетону прочность, его пропаривают в специальных пропарочных ямах. Процесс этот длительный — он занимает до четырнадцати часов. А

нельзя ли ускорить его, не теряя при этом качество бетона? Экономический эффект от каждого сэкономленного часа был бы огромным. Ведь при современных масштабах строительства для одной только Москвы требуется около пяти

миллионов кубометров железобетона ежегодно.

Одинцовский комбинат «Стройиндустрия». Здесь работает первая в стране автоматическая линия по изготовлению железобетонных плит. Ее особенность — малонапорная пропарочная камера принципиально новой конструкции. Собственно говоря, принцип известен всем домашним хозяйкам, в арсенале которых



есть кастрюля-скороварка. В такой кастрюле главное действующее лицо — герметичность. Герметичность создает избыточное давление пара в камере для пропаривания бетона, и процесс ускоряется вдвое. Панели, вышедшие из камеры-скороварки, оказались прочнее, чем после традиционной обработки.

Внедрение новой технологии позволит заметно увеличить производство железобетона, повысить темпы и качество строительства.

«Строительство и архитектура» № 6, 1980 г.

КОМБАЙН ИССЛЕДУЕТ СПЛАВЫ

В лаборатории редких металлов Института металлургии АН СССР имени Байкова сконструировали универсальную машину для комплексного исследования металлов и сплавов. Прежняя методика такого анализа медлительна, дает недостаточно полную информацию и требует для работы крупных, дорогостоящих образцов.

Металловедческий комбайн, оперируя образцами небольшого размера, выдает огромную информацию:

границы теплового расширения, температуру плавления металла или сплава, сведения о его электропроводности, об изменениях структуры в широком диапазоне температур. С помощью ЭВМ новая установка отвечает на самые сложные вопросы очень быстро.

Металловедческий комбайн поможет не только исследователям в их экспериментальной работе, но найдет широкое применение и на металлургических предприятиях.

«Наука и техника» № 13, 1980 г.

ВЫШЛИ НА ЭКРАНЫ

Как лучше вычислить удачу. Математика, умеющая описывать красоту и гармонию нашего мира, помогает решать огромное многообразие практических задач. Леннаучфильм, 5 частей, цветной.

Полигон — вся планета. Многие страны участвовали в первом международном глобальном эксперименте по изучению погоды. Киевнаучфильм, 2 части, черно-белый.

Каракурт. Рассказ о биологических особенностях и повадках ядовитого паука каракурта. Казахфильм, 1 часть, цветной.

Катастрофа. Дорожное происшествие может стать неприятным испытанием и для тех, кто оказался его свидетелем. Литовская киностудия, 1 часть, черно-белый.

На полюс! Научно-спортивная экспедиция газеты «Комсомольская правда» осуществила первый в мире лыжный поход к Северному полюсу. Центрнаучфильм, 2 части, цветной.

Поют самолеты. Фильм посвящен известному авиаконструктору трижды Герою Социалистического Труда Сергею Владимировичу Ильюшину. Ленинградская студия документальных фильмов, 5 частей, черно-белый.

Сердце. Глубокие научные исследования ведутся в Институте сердечно-сосудистой хирургии имени А. Н. Бакулева. Грузинская студия научно-популярных фильмов, 5 частей, черно-белый.

Мы и наш ребенок. Благоприятный эмоциональный климат в семье помогает в воспитании ребенка. Леннаучфильм, 1 часть, цветной.

Укротитель цифр. Герой этого мультфильма тратит немало сил, чтобы восстановить истину и доказать, что $2 \times 3 = 6$. Грузинфильм, 1 часть, цветной.

Старый Пловдив. В глубину веков уходит история одного из красивейших болгарских городов. Студия научно-популярных фильмов Болгарии, 2 части, цветной.



Одно из главных направлений социального развития — широкое развитие всех видов образования. Важное место среди них занимают те виды, которые способствуют повышению квалификации и профессионального мастерства. Сейчас в стране действуют 4026 средних профессионально-технических училищ, создана широкая сеть различных форм обучения на производстве, система повышения квалификации рабочих и специалистов. На снимке: в одной из лабораторий профессионально-технического училища № 49 г. Витебска. В этом училище готовят специалистов высокого класса для работы в радиопромышленности.

Фото В. Володкина.

ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНЫМИ ПРОЦЕССАМИ



Предстоящий XXVI съезд КПСС — новая веха в жизни всего нашего общества, всего советского народа. «Каждый съезд,— сказал в докладе на июньском (1980 г.) Пленуме ЦК КПСС товарищ Л. И. Брежнев,— открывал новые горизонты перед нашей партией и страной. Уверен, что таковым будет и предстоящий съезд, призванный определить стратегию и тактику борьбы на наступающем этапе коммунистического строительства».

На этом важном этапе все большую роль играет планирование социального развития. Первые планы социального развития родились в годы восьмой пятилетки. Пионерами в этом деле выступили ленинградское производственное объединение «Светлана», а затем Львовский телевизионный, Пермский телефонный, Северский трубный заводы и другие предприятия.

Появление подобных планов и дальнейшее развитие планирования социального развития — явление не случайное. Это актуальная реакция на ряд конкретных социальных изменений, на проявление новых социальных процессов, меняющих образ жизни советских людей в связи с сокращением продолжительности рабочей недели до пяти дней с двумя выходными днями, упорядочением тарифной системы оплаты труда. О широте планирования социального развития в наши дни говорят следующие цифры: по таким планам определяли в десятой пятилетке свою социальную жизнедеятельность около 50 тысяч промышленных, строительных и транспортных организаций, тысячи НИИ и КБ, колхозов и совхозов. Даже отрасли производства и территориальные единицы (от районов до союзных республик) действовали по таким планам. Сделаны значительные шаги в научном направлении. В стране существует несколько научных «школ» — ленинградская, львовская, новосибирская, пермская и другие. Большое число методических рекомендаций издано ВЦСПС совместно с Госпланом СССР и Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам. Методические пособия выпущены также многими министерствами и ведомствами.

Необходимость разработки в составе государственных планов разделов по социальному развитию подчеркнута в прошлогоднем постановлении партии и правительства о дальнейшем совершенствовании хозяйственного механизма. Эти разделы предусматривают меры, способствующие улучшению условий труда, повышению квалификации и профессионального мастерства работников, общеобразовательного и культурного уровня населения, улучшению жилищных и культурно-бытовых условий жизни и медицинского обслуживания, и другие.

В этом номере мы публикуем статью о путях дальнейшего развития социального планирования. Автор статьи кандидат экономических наук Б. Кутырев работает в Институте экономики и организации промышленного производства Сибирского отделения Академии наук СССР.

Кандидат экономических наук Б. КУТЫРЕВ (г. Новосибирск).

Нынешний размах социального планирования — это свидетельство широты прав трудовых коллективов, закрепленных в Конституции СССР, где говорится: «Трудовые коллективы участвуют в обсуждении и решении государственных и общественных дел, в планировании производства и социального развития, в подготовке и расстановке кадров, в обсуждении и решении вопросов управления предприятиями и учреждениями, улучшения условий труда и быта, использования средств, предназначенных для развития производства, а

также на социально-культурные мероприятия и материальное поощрение» (статья 8).

Управление социальным развитием коллектива предполагает глубокое изучение социальных процессов, происходящих в коллективе, знание условий и факторов, которые влияют на поведение членов коллектива, на их потребности и интересы.

Если управление представить как систему, то в ней можно различить еще три подсистемы — технико-технологическую, производственно-экономическую и социальную. Первыми двумя подсистемами руко-

водят специально подготовленные инженеры, техники, экономисты — финансисты, плановики, трудовики и т. п. Социальная же подсистема лишь в последнее время стала получать свои кадры — социологов, психологов, педагогов, лишь в последние годы появились на предприятиях социологические службы.

Если учесть, что руководители производства не получали в учебных заведениях необходимых знаний в области социологии, психологии и педагогики, то станет понятным, почему социальная подсистема управления отставала, а система управления в целом была некомплексной. И как ответ на настоятельное требование времени появилось планирование социального развития — новый инструмент управления социальными процессами.

«Все стороны коммунистического строительства», — отмечал товарищ Л. И. Брежнев, — тесно связаны между собой. Хорошо известно, что решение социально-политических задач зависит от экономических достижений. В свою очередь, экономическое развитие во многом определяется тем, насколько успешно решаются социально-политические задачи».

Накануне одиннадцатой пятилетки практика предъявляет новые требования к научным разработкам по социальному развитию. Экономисты, социологи, приступившие к составлению подобных планов, стоят перед задачей добиться успешной их реализации. Однозначного рецепта здесь быть не может, тем не менее некоторые общие принципы уже подсказаны накопленным опытом.

Прежде всего следует четко ответить на вопрос: для чего составляется план социального развития? Вопрос далеко не праздный. Так, некоторые предприятия заранее работают «на полку»: документы, составленные здесь на скорую руку, служат только для отчета перед вышестоящими органами. На других предприятиях планы используются для того, чтобы доказать потребность в определенных материальных, финансовых и других средствах. Подобный иждивенческий подход не повышает престиж социального планирования, а, наоборот, снижает его.

К чему же должны стремиться составители плана социального развития? Разумеется, прежде всего к решению социальных проблем, стоящих перед коллективом. Именно эту задачу ставят перед собой передовые коллективы Тираспольской швейной фабрики имени 40-летия ВЛКСМ, Пермского телефонного завода, Норильского горнометаллургического комбината имени А. М. Завенягина и других предприятий.

Но возьмем для примера один из планов социального развития. Не будем называть предприятие, но этот план — один из многих типичных планов. Мы видим, что его составители хотели добиться сразу очень многого: построить жилье, детсады, повысить уровень образования рабочих и их квалификацию, улучшить условия труда, сократить текучесть кадров, одновременно омолаживая коллектив и повышая

содержательность труда. Но для кардинального решения всех этих задач может не хватить ни сил, ни средств, а движение же по всем направлениям и по шажку вперед не даст должных результатов. Кроме того, попытка реализовать все сразу может привести к определенным противоречиям.

Например, механизация и автоматизация труда нередко приводит к снижению его содержательности, интересности, к повышению монотонности и т. п. Это одно из противоречий, встречающихся довольно часто. Или еще один характерный пример. В плане социального развития Владивостокского судоремонтного завода были предусмотрены меры по стабилизации молодых кадров. Основной костяк этих кадров составляли выпускники средних школ. Среди этих молодых рабочих наблюдалась наибольшая текучесть. Предполагалось, что если, проработав три года, выпускник не уйдет, то он войдет в стабильную часть коллектива. Однако при этом не было продумано, как улучшить условия труда молодых рабочих, как достичь им более высокого заработка.

В этой связи можно сформулировать такие предложения. Прежде всего следует выделить главные задачи, определить важнейшие проблемы коллектива, чтобы концентрировать на них усилия. Для примера можно сослаться на опыт Барнаульского котельного завода, где определена очередность реализации социальных программ по пятилетиям: на первом месте жилье, затем изыскания возможностей для ежегодного отдыха и лечения каждого работника с семьей, после этого программа создания учреждений культуры и т. д.

Видимо, стоит начинать с формулировки главных проблем, стоящих перед коллективом.

Кстати, существуют специальные научные методики диагностирования проблем. Одна из них — «мозговая атака», или брейн-сторминг, — использовалась на Омском приборостроительном заводе имени Козицкого. Около 30 главных специалистов завода, собравшись, высказывали проблемы, которые предстоит решить коллективу в одиннадцатой пятилетке и в более отдаленной перспективе. Высказываемые идеи и предложения не подверглись критике. Таким образом, появлялась возможность перечислить все важные проблемы, не забыв ни одну из них, затем проранжировать их по значимости, по насущности и в дальнейшем построить «дерево целей».

Но прежде, чем воспользоваться научным приемом, который называется «дерево целей», необходимо построить сценарий будущего. Каким станет коллектив предприятия через пять лет с учетом направлений развития, предопределенных постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР о дальнейшем совершенствовании хозяйственного механизма?

На основе предположений и рассуждений можно получить так называемый стандартный сценарий, отражающий в определенной мере сложившиеся тенденции. Но

при разработке планов социального развития было бы неправильно полностью полагаться на естественный ход событий, ведь планирование нацелено на сознательное управление. Необходимо предвидеть негативные явления, чтобы их предупредить, избежать, иначе говоря, построить улучшенный вариант сценария будущего. Поиск таких вариантов составляет так называемую процедуру ситуационного анализа. В ходе этого анализа приходится предусматривать события, которые по тем или иным причинам могут произойти и к которым следует готовиться заранее. К числу таких событий можно отнести появление новых форм организации производства и труда.

Из вышесказанного становится ясно, что миссия разработчиков плана социального развития чрезвычайно важна. Они проводят социальный анализ намечаемых мероприятий технического и экономического характера, оценивают их социальные последствия и выполняют соответствующую корректировку, предупреждающую отрицательные последствия. Однако заметим, что зачастую планы социального развития направлены на то, чтобы устранять те или иные негативные явления вместо того, чтобы их предупреждать. Например, вводится высокопроизводительная поточная линия, и затем выясняется, что труд на этой линии из-за своей монотонности перестает удовлетворять рабочих и приводит к повышению текучести. И только тогда в плане социального развития начинают предусматривать меры для уменьшения текучести, закрепления рабочих. Но такие меры постфактум всегда оказываются менее действенными и более дорогостоящими, чем предупредительные.

План социального развития должен определять основные направления технического и экономического развития предприятия. Если намечено организовать конвейерную сборку, то социальный анализ призван предупредить и побудить конструкторов и технологов составить проект таким образом, чтобы не возникло нежелательных последствий. Перед вводом новой техники требуется не только заранее обучить персонал для ее обслуживания, что, в общем, более или менее регулярно делается, но и провести социально-психологическую подготовку.

Деятельность человека отличается тем, что ей предшествует постановка целей. И планирование само по себе — это постановка целей, определение путей и средств их достижения. Между тем при планировании социального развития далеко не всегда начинают с определения целей. Начинают обычно с постановки задач совершенствования социальной структуры коллектива.

Конечно, можно понять практика, разрабатывающего план социального развития: он оказывается в растерянности. Дело в том, что научная литература пока еще не дает четких определений по поводу целей социального планирования. Дискуссия ведется вокруг многих предлагаемых факторов: повышение материального и культурного уровня жизни, всестороннее развитие

личности, устранение социальных различий, повышение эффективности производства и т. п. или их всевозможные сочетания. Попробуем разобраться в каждом из них. Первая цель — повышение материального и культурного уровня жизни, как это определено на XXIV и XXV съездах партии, — стратегическая для всего нашего общества и народного хозяйства в целом. Коллектив, несомненно, стремится к ее достижению, но в течение определенного периода, например, пятилетки, ему лучше ориентироваться на какую-то конкретную часть этой цели, например, повышение зарплаты за счет обучения и повышения квалификации работников, увеличение фондов материального поощрения, улучшение обеспечения продуктами питания за счет подсобного хозяйства и др.

Всестороннее развитие личности — также стратегическая цель, к которой коллектив может приближаться. Устранение социальных различий — это результат всей совокупности процессов, происходящих в обществе. Наконец, повышение эффективности производства не может быть прямой целью планирования социального развития.

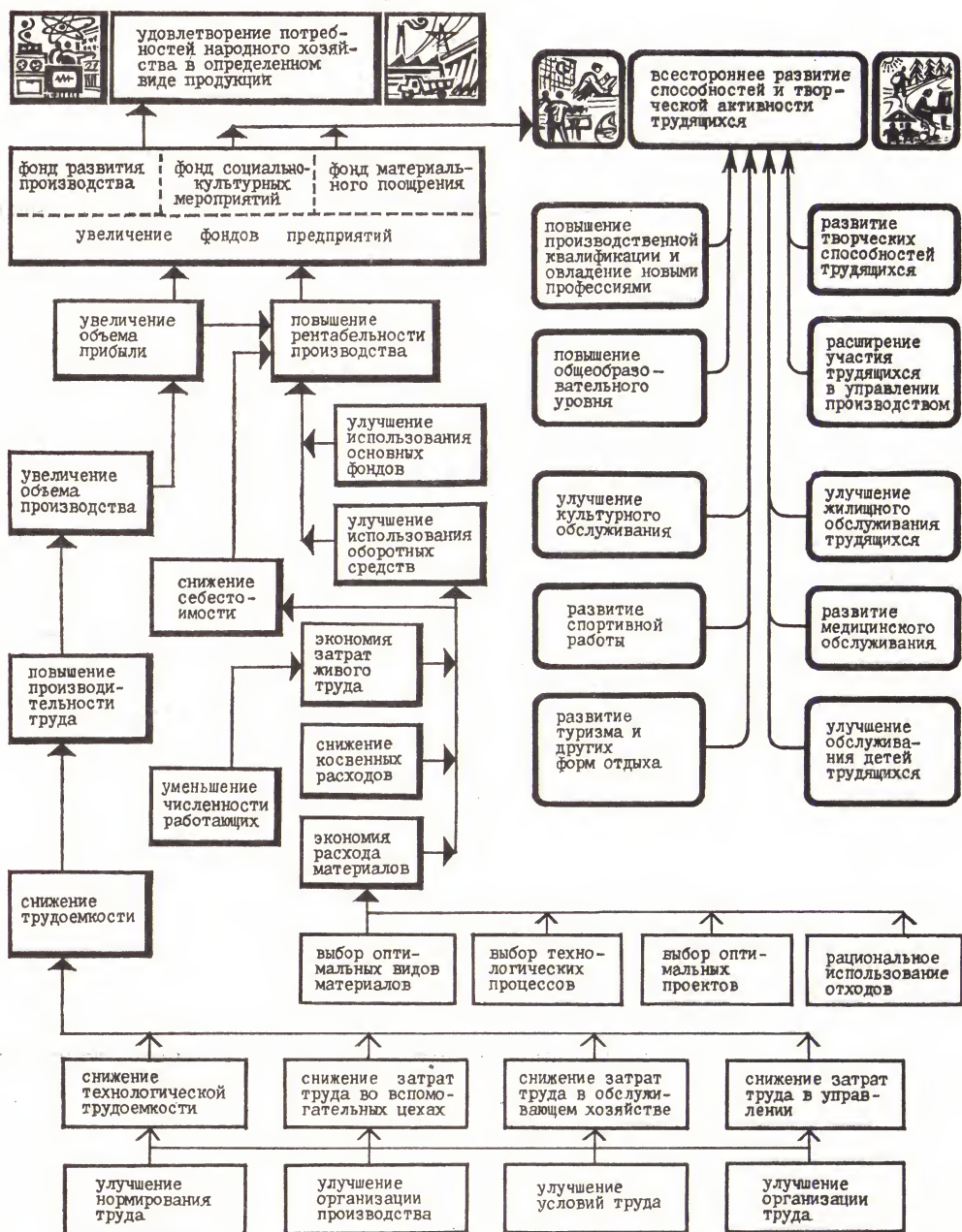
Какие же цели можно ставить при разработке планов социального развития? Прежде чем ответить на этот вопрос, заметим, что к разработке планов очень важно привлечь как можно больше специалистов и работников предприятия. Коллектив, знающий и видящий, как воплощаются предложенные им идеи, не останется безразличным и будет активно бороться за их реализацию. Успех видится в том, чтобы каждый имел к плану социального развития не только общественное, но и личное отношение.

Теперь непосредственно о конкретных целях. Ими могут стать решение жилищной проблемы, создание комплексной системы воспитания, повышение уровня квалификации и компетентности работников и другие. Но постановкой цели дело не ограничивается. Невозможно планировать будущее без правильного распределения усилий по составляющим социального развития. Внимание к одной из них не должно приводить к отставанию других. Для сбалансирования усилий используется эффективный научный прием — о котором уже говорилось — построение «дерева целей». Суть его в том, что после определения главных конечных целей решения данной проблемы каждая цель (нулевой ранг) делится на подцели (первый ранг), которые, в свою очередь, делятся на цели второго ранга, те на цели третьего ранга и т. д. В результате получается система целей, внешне напоминающая дерево.

Для иллюстрации можно взять цель, поставленную коллективом Тираспольской швейной фабрики, — создание комплексной системы воспитания (нулевой ранг). Суть системы в том, чтобы воспитательное воздействие на работников оказывалось не только на предприятии, но и за его пределами, в том числе и в семьях. Цели первого ранга — воспитание на производстве,

«ДЕРЕВО ЦЕЛЕЙ» СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

ЦЕЛИ СОЦИАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ



в семье и в городской среде. Второй ранг — направления для достижений целей. К примеру, воспитание на производстве осуществляется за счет усиления воспитательной работы со стороны руководителей производства, общественных организаций, совершенствования системы подготовки, повышения квалификации и обучения (на фабрике существует система непрерывного обучения) и т. д. Цели третьего ранга — формы осуществления выбранных направлений. Четвертый ранг — средства осуществления целей. К примеру, важная проблема пробуждения интереса к непрерывной учебе решается комплексом средств; в частности, обучающимся в вечерней школе устанавливается доплата при успешной успеваемости, выработаны четкие требования к тем, кто заканчивает без отрыва от производства каждый семестр и каждый курс, и т. д.

Построение «дерева целей» — задача трудная, тем более необходимо и полезно привлекать к ней как можно больше специалистов. Вместе с тем эта работа чрезвычайно интересная и плодотворная. При ее исполнении находятся такие решения, которые при обычном подходе трудно отыскать. Обнаруживаются звенья, которые в противном случае были бы опущены, противоречия, которые при традиционном подходе проявили бы себя слишком поздно.

После того, как «дерево целей» построено, по его «ветвям» — рангам и целям — распределяются имеющиеся усилия и ресурсы. При этом используются либо нормативами, либо экспертными оценками. В плане социального развития, например, стоит задача распределения фонда материального поощрения, ибо часть его распределяется выделять на жилищное, социально-культурное и бытовое строительство. Что предпочесть — увеличить размеры премий или вложить больше денег в строительство жилья? Таким образом, работа над составлением плана предполагает оценку альтернатив и выбор наиболее эффективных вариантов достижения поставленной цели.

Обычно практиков интересует такой вопрос: сколько разделов должно быть в плане социального развития? Но данный вопрос в общем-то несуществен. План социального развития представляет собой набор мероприятий. Мероприятия при построении «дерева целей» образуют его нижние ветви, цели первого ранга. Следующий этап — их объединение для успешной реализации. Такое объединение можно осуществлять по исполнителям, по срокам, по программам. Например, в программу обеспечения работников питанием могут войти меры, связанные с укреплением заводской базы общественного питания, расширением заводского подсобного хозяйства, оказанием помощи работникам в ведении домашнего или иного подсобного хозяйства, воздействием на сферу общественного питания в районе (городе), организацией социально-экономических связей с селом, трудовым и экономическим воспитанием и

т. п. Если исходить из традиционной разбивки по разделам, то программы не получится, а отдельные меры рассеются, их единство разрушится.

Еще одно достоинство состоит в том, что план становится реальным, осязаемым. Знакомясь с планами социального развития того или иного предприятия в графе «Сроки исполнения мероприятий», сплошь и рядом читаешь: «В течение всего года». Составителей понять можно: человек должен питаться ежедневно, ежедневно получать порцию информации, воспитания. Но подобная запись означает нечеткость, расплывчатость намечаемого. Построение «дерева целей», определение программ позволяет устранить расплывчатость. План становится реальным, осязаемым.

Итак, в рамках плана социального развития того или иного коллектива предприятия можно рекомендовать осуществление следующих программ: «Социально-экономические отношения с селом», «Здоровье», «Отдых», «Физическая культура и спорт», «Высшее образование» и другие. Выбор программ обуславливается потребностями и ресурсами, имеющимися у предприятия.

Чтобы еще лучше понять сущность и предназначение планирования социального развития, познакомимся с программой «Пятилетка здоровья» Норильского горно-металлургического комбината, разработанной при участии Института медико-биологических проблем Севера СО АМН СССР и других научных учреждений. Но сначала зададим вопрос: как обычно реагируют на факт увеличения случаев того или иного заболевания? Ответ легко предвидеть: естественно, усиливая профилактику и лечение. Поэтому в планах социального развития заметно стремление расширить материально-техническую базу здравоохранения за счет строительства больниц, увеличения числа врачей, коек и т. п. Это, несомненно, нужно. Но подчас такие действия уводят в сторону от главной цели — укрепления здоровья трудящихся, не дают должного эффекта, потому что эффект кроется в ином подходе к лечению и профилактике.

Вот красноречивый пример. Медики, выполняющие исследования по программе «Пятилетка здоровья», отметили нарастающую близорукость учащихся старших классов школ Норильска. Это не могло не встревожить. Легко напрашивался такой выход — расширить мощности диспансера по лечению и профилактике близорукости, увеличить число офтальмологов, оснастить их новейшей сложной аппаратурой, увеличить также объем оперативной работы, перестроить школы, повысив в них освещенность. Меры, конечно, серьезные, но требующие значительных затрат сил и средств.

В чем же оказалось дело? А в том, что норильские школьники по сравнению со своими сверстниками на «материке» втрое больше времени просиживают перед экраном телевизоров, волею климатических условий «прикованы» к четырем стенам, а отсюда — к книге, к чтению. Их взгляд сужается в буквальном смысле слова,

мышцы глаз не получают достаточной нагрузки, близорукость прогрессирует, и здесь увеличение освещенности не поможет. Глаз в ходе эволюции человека оформился в специфическую мускульную машину, и как таковую его надо поддерживать. И вот сотрудником Института медико-биологических проблем Севера кандидатом медицинских наук В. Ф. Базарным был предложен простой прибор, с помощью которого над школьной доской стал проецироваться бегающий световой луч. Во время урока дети, следуя за этим лучиком в течение нескольких минут, упражняли мышцы глаз. За короткое время были получены отличные результаты: уровень близорукости повсеместно заметно снизился.

Вывод из сказанного прост: вряд ли целесообразно искать дорогостоящие решения существующих социальных проблем. Разработчику необходимо вести всесторонний поиск решений, которые оригинальны и не лежат на поверхности.

Итак, план стал директивной, обязательной для исполнения. Но случаются обстоятельства, когда приходится изменять намерения. Такие изменения, называемые корректировками, тоже должны делаться по плану, а не как придется, не стихийно.

Еще одно. Зачастую в планах социального развития содержатся мероприятия, требующие значительных средств, затрат материалов, труда. Практика говорит о том, что в этом случае их трудно полностью реализовать. Но поскольку все мероприятия связаны друг с другом, план при подобной ситуации очень легко может разойтись по всем швам, дальнейшие действия по социальному разделу придется продумывать заново. Чтобы этого не случилось, чтобы план служил инструментом управления социальными процессами, необходимо заранее разрабатывать несколько вариантов-сценариев. Допустим, на пятилетку предусмотрено три варианта жилищной программы — назовем их оптимальный, средний и минимальный с подвариантами по годам. Если реализуется оптимальный вариант, то развертывается программа повышения квалификации, если средний, то какое-либо иное мероприятие и т. д.

Составлен план, намечены мероприятия, определены ответственные лица, назначены сроки контрольных проверок, информация введена в автоматизированную систему управления производством (АСУП). Остается только пожелать успешного выполнения. Работа, как правило, на этом заканчивается. Но хочется воскликнуть: «Мы ведь не прошли и полпути, надо идти дальше!» Какие же шаги нужно еще проделать? Непрерывное обновление, нововведения — та основа, тот механизм, та стратегия, которая обеспечит успешное выполнение плана социального развития.

Разработав план социального развития коллектива, рано ставить точку. Как бы ни хорошо он был, каждый отдельный работ-

ник должен видеть в нем свои перспективы. Повысится ли средний уровень зарплаты, а какая будет у него? Увеличится ли число путевок в санатории и дома отдыха, выделяемых работникам, а сможет ли он за пятилетку хоть раз побывать на Черном море? Завод выстроит Дворец спорта, а как он будет заниматься физической культурой и спортом? Планы зачастую не дают ответов на эти вопросы, они далеки от каждого трудящегося в отдельности, хотя, возможно, и привлекательны в целом.

Следовательно, планирование социального развития — это составление планов не только для коллективов в целом, но и для отдельных работников. Индивидуальные планы на ряде предприятий называются картами социально-профессионального роста, или карьерограммами. Это своеобразные договоры, заключаемые работником и администрацией о перспективах его жизнедеятельности на предприятии.

Карьерограмма состоит из пяти разделов. В первом из них в хронологическом порядке указываются события, этапы роста (развития) работника. К таким событиям относятся изменения в квалификации, должности, условиях труда, его оплате, в благах, распределяемых на предприятии (жилье, детские дошкольные учреждения, путевки в санатории и дома отдыха), в общественной деятельности. Диапазон событий, которые значимы для человека и вызывают у него чувство необходимости роста, развития, достаточно широк.

Второй раздел отводится требованиям, которые должны выполнить работники для продвижения по этапам роста. Какое, например, образование необходимо приобрести, чтобы продвигнуться по службе, какие виды работ выполнить, чтобы получить комнату (отработать определенное количество часов на стройке) и т. п. Третий раздел карьерограммы фиксирует обязательства, которые несет администрация в отношении роста работника. В четвертом разделе указаны меры поощрения и наказания за выполнение или невыполнение работником требований и администрации — обязательства.

Разработка карьерограмм пугает объемом предстоящих работ, ответственностью, которая возникает, когда перспектива и обязанности очерчены четко и со всей очевидностью. Трудности эти реальные, но, как показывает опыт, преодолимые. Затрачиваемые усилия могут принести результат, которого ожидают от планирования социального развития.

Таким образом, план социального развития коллектива предприятия складывается как бы из двух частей — для коллектива в целом и для отдельных работников. Выполняя такой план, можно добиться более тесного сочетания личных, коллективных и общегосударственных интересов и более широкого участия масс в управлении производством, то есть выполнении одной из важнейших задач, поставленных партией.

У ПОРОГА ЖИЗНИ

Открывая очередную международную конференцию, посвященную возникновению жизни на Земле, председатель не удержался от эмоций. «Вопрос о происхождении жизни таит в себе очевидное и непреодолимое очарование», — закончил он свое вступительное слово. С тех пор минуло уже почти 20 лет. За это время специалисты сделали огромный шаг вперед — достаточно сказать только, что в орбиту прямых исследований, кроме Земли, вовлечены и другие планеты, а интерес к проблеме не уменьшается, растет и количество посвящаемых ей научных публикаций.

Несколько неожиданно ставится этот вопрос ленинградским ученым Е. А. Каймаковым, сотрудником Физико-технического института АН СССР.

Ядра комет состоят из льда с многочисленными включениями различных примесей, а длинные «шлейфы», которые, собственно, и делают комету видимой, — пары этих веществ. Мысль об этом еще в начале 40-х годов высказал профессор Киевского университета С. К. Всехсвятский, а последующие работы сделали ледяную модель общепризнанной.

Зная примерный состав комет, в лабораториях можно создать модели этих небесных тел. Именно такую работу проводил Е. А. Каймаков в Физико-техническом институте. Здесь создан исследовательский комплекс «Комета». В него входят вакуумная камера и холодильная установка для имитации космического окружения небесных тел, а также различные источники света, заменяющие Солнце. Помещая в вакуум кусочки льда определенного состава и облучая их светом различной интенсивности, исследователи имеют возможность проследить за «полетом» искусственной кометы вокруг «Солнца».

В лаборатории нередко удается правильно предсказывать различные стороны неизвестных кометных явлений. А наблюдатели не раз находили в экспериментальных данных подтверждение своих догадок. В результате этой работы стало понятно, как по мере приближения к светилу или удаления от него происходит сухое испарение — сублимация ледяных ядер, с какой скоростью молекулы газов и частички пыли вылетают в космическое пространство, какую они при этом создают реактивную тягу.

О том, что в состав комет могут входить и органические вещества, ученые думали уже давно. Элементы, из которых образу-

ются такие вещества, в кометах встречаются, а о том, что космос — среда, вполне подходящая для синтеза органических молекул, свидетельствует их присутствие в метеоритах и межзвездном газе. Совсем недавно в спектре столь нашумевшей кометы Когоутека действительно обнаружили синильную кислоту, этилалкоголь, метилцианид. Значит, и в эксперименте включение органики в ледяные модели вполне оправданно.

В институте решили посмотреть, что происходит с органическими веществами в кометах. В ходе этих опытов обнаружилась любопытная картина. При определенных концентрациях примесей после удаления воды из «ядра кометы» на остающихся в вакуумной камере сухих комочках образовывалась корочка, состоящая из тончайших параллельных нитей. Ученые назвали эти нити биологической сублимационной конструкцией, или кратко — биосубликонами. Исследования показали, что каждая нить представляет собой ледяной стержень, на поверхность которого навита спираль из скрученных друг с другом биополимеров. Конструкция эта оказалась довольно прочной, так как ледяная основа хорошо фиксирует пространственное расположение цепей молекул. Если остаток «кометы» выдерживали при комнатной температуре, испаряющиеся молекулы ледяного сердечника раздвигали витки спирали, и они хорошо различались под микроскопом.

Таким образом, органические молекулы не только выстраивались на ледяной основе в ряд, но и полимеризовались, то есть связывались между собой химической связью. Их спиральную форму Е. А. Каймаков объяснил наличием дефектов — винтовых дислокаций в кристаллической решетке замороженной смеси.

Столкнувшись с биосубликонами, трудно было не подумать о «веществе наследственности» — дезоксирибонуклеиновой кислоте (ДНК), представляющей собой две нити, закрученные одна вокруг другой в двойную спираль. Видимо, поэтому экспериментаторы вслед за аминокислотами, из которых



На сухих комочках образуется корочка, состоящая из тончайших параллельных нитей — биосубликонов.

состоит основа жизни — белки, включили в состав моделей и «детали» нуклеиновых кислот — нуклеотиды.

Оказалось, что в ходе образования биосубликонов нуклеотиды и аминокислоты не только собираются в отдельные цепочки, но за счет электростатических взаимодействий помогают друг другу в этом процессе. При этом цепи из аминокислот собираются на матрицах из цепей нуклеотидов, а цепи из нуклеотидов — на цепях аминокислот. Это уже совсем недвусмысленно напоминает сборку основных компонентов в живых клетках.

Е. А. Каймаков считает, что биосубликоны наиболее полно отвечают требованиям к предшественникам живой материи. По мнению ученого, примерно 3,5 миллиарда лет назад формирование биосубликонов и задало на Земле исходный генотип всего живого. Он полагает, что тогда, когда на нашей планете впервые появились льды, должны были возникнуть и биосубликоны. В те времена, как отмечал один из участников упомянутой в нашей статье конференции, «при варке первичного бульона не было недостатка ни в исходных компонентах, ни в кухонной утвари». Действительно, в Мировом океане уже вполне хватало органических веществ, а Солнце и тогда исправно поставляло необходимую энергию. Замерзший за ночь «бульон» испарялся под утренними лучами, образуя при этом нитевидные зародыши жизни. Солнце поднималось, они нагревались еще больше, ледяные сердечники биосубликонов исчезали, и накрученные на них спирали обретали неограниченные возможности изменять свою форму и взаимодействовать друг с другом. Отсюда уже не так далеко и до биологической активности.

Академик А. И. Опарин, автор наиболее распространенной сегодня теории возникновения жизни, говорил: «При существующих условиях длительная эволюция органи-

ческих веществ невозможна. Поэтому мы не можем приблизиться к решению нашей проблемы путем непосредственных наблюдений в природе. Все, что мы можем сделать, это попытаться воссоздать в лаборатории те условия, которые предположительно должны были существовать в предбиологический период существования Земли, и посмотреть, какие вещества могут возникать в подобных условиях». Именно таким образом и поступили в Физико-техническом институте АН СССР в Ленинграде. Судя по материалам, приведенным Е. А. Каймаковым, попытка эта оказалась весьма плодотворной.

Ю. КОЛЕСНИКОВ.

ЗНАКИ В ГОРОДЕ

Человек живет в мире знаков. Мы так привыкли к ним, что порой не замечаем, а они меж тем продолжают упорно нашептывать сознанию заложенный в них смысл. Вот как писал об этом Юрий Олеся: «Обращали ли вы внимание на то, что человека окружают маленькие надписи, разбредшийся муравейник маленьких надписей: на вилках, ложках, тарелках, оправах пенсне, пуговицах, карандашах? Никто не замечает их. Они ведут борьбу за существование. Переходят из вида в вид, вплоть до громадных вывесочных букв!»

Научный сотрудник Таллинского ботанического сада АН ЭССР Я. Каплинский, рассматривая потоки информации, непрерывно текущей через наше сознание, делит ее в своей статье на два типа, условно назвав одну сенсорной, а другую знаковой. Сенсорная информация (от латинского «сенсус» — ощущение, восприятие) — это, по мнению исследователя, та информация, которая, так сказать, не несет смысловой нагрузки, не побуждает человека к определенным действиям. Ее носители, например, цветок, дерево, естественный ландшафт, пение птиц, шелест листьев. Она свойственна природе.

Примеры знаковой информации — фразы, произнесенные или написанные, вывески, «муравейник маленьких надписей» на окружающих нас вещах, звуковые и световые сигналы. Но не только это. Доля знаковой информации есть во всех предметах, созданных или обработанных человеком. Действительно, как сказал поэт, «Все то, чего коснется человек, приобретает нечто человеческое...». Ведь орудия и продукты труда и, конечно, поведение человека в меньшей или большей степени всегда отражают и передают его желания, стремления, надежды, верования, характер, наконец.

Видимо, разделение на знаковую и сенсорную информацию не абсолютно, оно зависит и от того, кто воспринимает информацию. Не наполнен ли лес знаковой информацией, скажем, для Дерсу Узала, который по сломанному сучку и приматой

Испаряющиеся молекулы ледяного сердечника раздвигают витки спирали. Теперь они хорошо различимы в микроскоп.



траве может прочитать целую повесть, или Жака Паганеля, который за каждым цветком и каждой промелькнувшей птичкой видит научное латинское название? Конечно, и в этих случаях человек, можно сказать, обрабатывает объекты природы своим сознанием, до какой-то степени превращая их для себя в знаки.

До образования городов в среде, окружающей человека, преобладала сенсорная информация. Даже находясь в стенах своего жилища, он почти всегда мог слышать за окном звуки природы. Иное дело теперь, особенно в больших городах. Замечали ли вы, что переход через центр города в часы пик утомляет гораздо больше, чем такой же путь, проделанный в том же темпе по лесной тропе? Конечно, сказывается и разница в чистоте лесного и городского воздуха, но все же основное в том, что, хотим мы этого или нет, в городе, да и вообще во всякой среде, созданной человеком, на нас неизбежно воздействует ливень знаковой информации. Ее несет даже выражение лиц прохожих, мелкие детали их поведения. На уровне подсознания эта информация замечается нами, поток смыслов, в подавляющей своей части нам, вообще говоря, ненужный, сильно утомляет. Отключиться совсем от знаковой информации, идя по улице, не только невозможно, но даже опасно — ведь какая-то ее часть, например, сигнал светофора, гудок машины, может быть жизненно важна.

И все же горожанин стремится хотя бы частично выйти из этого потока. Отсюда замечаемая многими неконтактность, «нелюбезность» человека на улице большого города. В городских условиях мы не можем вступать в человеческий контакт со всеми, с кем встречаемся на улицах, в магазинах, в переполненном транспорте. Чтобы охранить психику от перегрузки знаковой информацией, горожане, жертвуя некоторой долей человечности, пытаются по возможности не замечать друг друга. Если при этом человек глубоко, на уровне автоматизма усвоил основные правила поведения в общении, навыки обыкновенной вежливости, если он всегда добродетелен к ближнему, то ничего страшного в этом нет.

Сейчас есть основания говорить об информационном загрязнении городской среды. Можно ли хотя бы немного сдвинуть соотношение знаковой и сенсорной информации в желательную сторону? Безусловно можно, и это постоянно делается. Городские зеленые насаждения повышают долю сенсорной информации и глушат ненужную знаковую — шум уличного движения, например. Кстати, городской парк, как и все созданное человеком, несет не только сенсорную, но и знаковую информацию. Если первая представлена в нем объектами природы — деревьями, кустарниками, цветами, то вторая выражается в том, как человек расположил эти объекты. Любопытно, что французский стиль в парковом строительстве — регулярная, правильная разбивка, прямоугольная сеть аллей, деревья и кусты, геометрически правильно подстриженные, — уступил позже популярность так называем-



мому английскому, в котором искусство садовника состоит в том, чтобы замаскировать это искусство и создать насаждения, имитирующие естественный ландшафт.

В пользу сенсорной информации работают и такие меры, как запрет звуковых сигналов транспорта, снятие громкоговорителей в парках и на пляжах. А вот в отношении индивидуальной радиотехники запреты вряд ли будут действенны, надо просто разъяснять, что, беря в лес магнитофон или транзистор, человек противоречит своим же собственным нуждам, снижает эффективность своего отдыха (музыка — тоже система знаков).

Повышает долю сенсорной информации вокруг нас и вселение в город диких птиц и зверьков — голубей и белок, например. Горожанину хочется быть ближе к природе. Отсюда и стремление многих завести дома свой зооуголок и даже на работе иметь цветы на окнах и аквариум. Не в поисках ли отдыха от знаков мы любим смотреть на игру воды в фонтане, на огонь костра или русской печи? Вьющиеся струи воды и языки пламени, постоянно меняющие форму, информационно богаты, но эта информация ничего не означает, дает мозгу отдых.

Знаковая информация жизненно необходима нам, без нее мы не были бы людьми, но перегрузка ею нежелательна.

Ю. ФРОЛОВ.

ЛИТЕРАТУРА

Е. Каймаков. Возможный этап абиогенной молекулярной эволюции. «Биофизика», т. XXV, вып. I, 1980.

Я. Каплинский. Информационная среда человека. Сборник «Ботанические сады Прибалтики: экологические исследования». Рига, 1980.

Раздел ведет доктор
экономических наук
Б. Ц. УРЛАНИС.

МУЖЧИНЫ И ЖЕНЩИНЫ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Доктор географических наук С. БРУК, заместитель директора Института этнографии
АН СССР.

Численность мужчин и женщин в целом примерно одинакова: мужчин — 50,1 процента, женщин — 49,9 процента. По данным международной статистики, на середину 1978 года всего в мире мужчин было на 10 миллионов больше, чем женщин. Однако существуют большие различия между развитыми и развивающимися странами. В первых численность женщин обычно превышает численность мужчин.

В зарубежной Европе мужчин на 12,9 миллиона меньше, чем женщин. Особенно

низкий процент мужчин в ГДР — 46,5, Австрии — 47,1, Португалии — 47,1, ФРГ — 47,7. В Албании, Швейцарии, Исландии и Ирландии мужчины составляют больше половины всего населения.

В таких развитых странах, как США и Япония, мужчин также меньше, чем женщин. В США доля мужчин все время уменьшается вследствие высокой и непрерывно растущей разницы в продолжительности жизни у мужчин и женщин (в 1975 году соответственно 68,7 и 76,5 года). Им-

ТАБЛИЦА 1

Регионы	мужчин	женщин	мужчин	женщин	Разница в числе мужчин и женщин (млн. чел.)
	млн. чел. (на се- редину 1978 года)		в процентах		
Мир в целом	2 135,0	2 125,0	50,1	49,9	+10,0
СССР (на 17. I. 1979 года)	122,4	140,0	46,7	53,3	-17,6
Зарубежная Европа	233,6	246,5	48,7	51,3	-12,9
Восточная	53,5	56,7	48,5	51,5	-3,2
Южная	67,1	70,4	48,8	51,2	-3,3
Западная	73,0	77,7	48,4	51,6	-4,7
Северная	40,0	41,7	49,0	51,0	-1,7
Зарубежная Азия	1 256,0	1 209,1	51,0	49,0	+46,9
Юго-Западная	46,9	45,7	50,6	49,4	+1,2
Южная	454,2	425,1	51,7	48,3	+29,1
Юго-Восточная	173,7	175,4	49,7	50,3	-2,1
Восточная	581,6	562,9	50,8	49,2	+18,7
Африка	221,2	223,4	49,7	50,3	-2,2
Северная	51,5	51,2	50,1	49,9	+0,3
Восточная	62,3	63,2	49,6	50,4	-0,9
Центральная	25,6	26,9	48,8	51,2	-1,3
Западная	66,4	66,3	50,1	49,9	+0,1
Южная	15,4	15,8	49,4	50,6	-0,4
Америка	290,5	295,1	49,6	50,4	-4,6
Северная	118,2	123,4	48,9	51,1	-5,2
Центральная материковая	44,1	43,4	50,4	49,6	+0,7
Карибская	14,1	14,2	49,8	50,2	-0,1
Тропическая Южная	94,1	94,0	50,0	50,0	+0,1
Умеренная Южная	20,0	20,1	49,9	50,1	-0,1
Австралия и Океания	11,3	10,9	50,7	49,3	+0,4
Австралия и Новая Зеландия	8,8	8,6	50,4	49,6	+0,2
Меланезия	1,8	1,6	52,0	48,0	+0,2
Полинезия и Микронезия	0,7	0,7	50,0	50,0	0,0

миграция, увеличивавшая в прошлом долю мужчин в США, сейчас стала более сбалансированной по своей половой структуре (после второй мировой войны в США было женщин на 600 тысяч больше, чем мужчин).

В зарубежной Азии мужчин больше, чем женщин, на 46,9 миллиона человек. Численность мужчин превышает численность женщин в подавляющем большинстве азиатских стран, но в Индонезии, Бирме, Таиланде, КНДР, как и в Японии, мужчин несколько меньше, чем женщин.

Наиболее сильная диспропорция полов наблюдается в странах Южной Азии, а также в Китае. Именно она оказывает решающее влияние на половую структуру населения всего мира. В этих странах мужчин на 52 миллиона человек больше, чем женщин (в том числе в Китае — на 23 миллиона, в Индии — на 22,5 миллиона, в Пакистане — на 2,6 миллиона, в Бангладеш — на 2,7 миллиона).

В Африке в целом численность мужчин и женщин примерно равна, но в странах Северной Африки мужчин больше (от 50,5 процента в Египте до 51,9 процента в Ливии), а в странах Восточной, Центральной и Южной Африки — несколько меньше (менее 48 процентов в Ботсване, Габоне, Малави, Центральноафриканской Республике, Чаде).

В странах Латинской Америки и Австралии с Океанией нет также большой диспропорции полов.

Существенно различается мужское и женское население в городах и сельской местности. В развитых странах мужчин в сельской местности обычно несколько больше, чем женщин. Объясняется это тем, что в условиях высокомеханизированного сельского хозяйства основные работы выполняются мужчинами, а часть женщин в трудоспособном возрасте переселяется в города для работы в сфере обслуживания.

Противоположную картину мы наблюдаем в странах, сравнительно недавно вступивших на путь индустриального развития. Быстро растущие города притягивают значительное число мигрантов-мужчин (недостаточное развитие экономики вызывает в городах безработицу, а это, в свою очередь, осложняет использование труда женщин, которым к тому же тяжелее освоить некоторые городские профессии).

О различиях в половом составе в этих двух группах стран (на середину 1970-х годов) можно судить по примерам, указанным в таблице справа.

Какие же факторы оказывают сейчас наибольшее влияние на половую структуру?

Общеизвестно, что на половой состав населения многих стран оказывали влияние войны (поскольку потери в войнах особенно значительны среди мужчин) и миграционные процессы. Однако только этими причинами невозможно объяснить сложившуюся структуру населения.

В подавляющем большинстве стран мира на каждые 100 девочек рождается в среднем 104—107 мальчиков (факт, который еще ждет своего объяснения). Ежегодно в мире рождается примерно на 4 миллиона мальчиков больше, чем девочек. Но ко времени достижения 15—20 лет, вследствие более высокой смертности среди мальчиков, численное соотношение полов обычно выравнивается.

В развивающихся странах, где доля детей во всем населении почти в два раза выше, чем в развитых странах, процент мужчин соответственно выше.

Другая причина, оказывающая сильнейшее влияние на половую структуру, — это всевозрастающая в послевоенное время разница в продолжительности жизни мужчин и женщин, особенно характерная для развитых стран. В Финляндии она достигает 9,1 года, во Франции — 8 лет, в США — 7,8 года, в Великобритании, Чехословакии, Австрии, Канаде — более 7 лет и т. д.

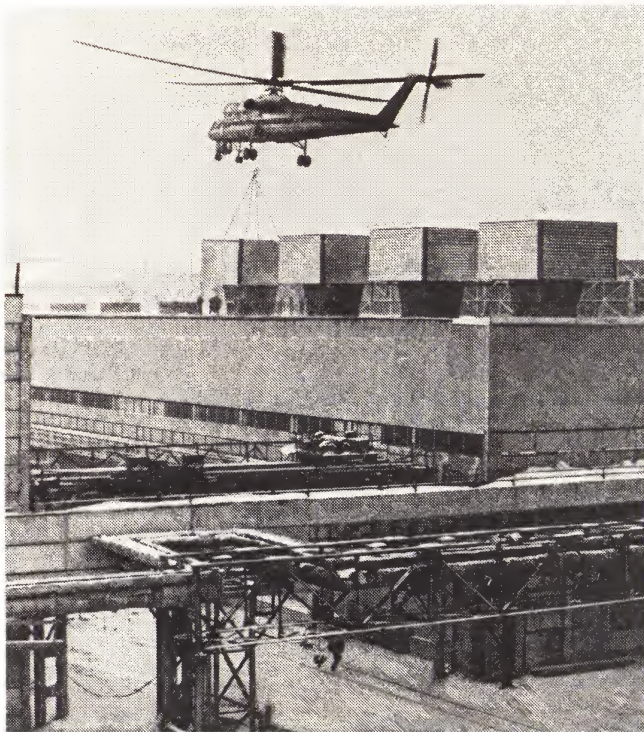
Лишь в Индии, Пакистане, Иордании, Нигерии, Верхней Вольте, Либереи и, возможно, в Бангладеш и Индонезии продолжительность жизни женщин меньше. По миру в целом средняя продолжительность жизни женщин на 3,6 года больше, чем мужчин (у женщин — 59,2 и мужчин — 55,6 года), в том числе в Европе — на 6,2, в Северной Америке — на 7,8, Австралии и Океании — на 5,5, Латинской Америке — на 3,6, Африке — на 2,3 и зарубежной Азии — на 1,4 года.

И все же следует подчеркнуть, что перчисленными выше факторами нельзя полностью объяснить существующие диспропорции. Весьма существенные различия наблюдаются и внутри отдельных стран.

Все изложенное позволяет сделать вывод, что по крайней мере в ближайшие десятилетия доля женщин в населении земного шара будет возрастать.

ТАБЛИЦА 2

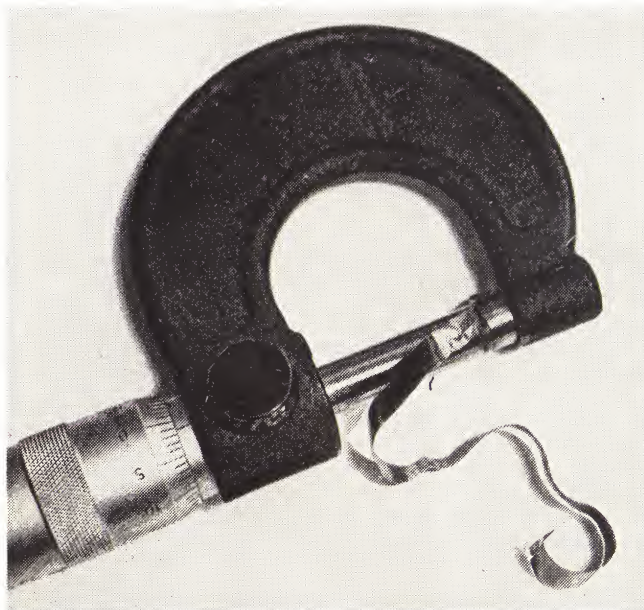
Страна	На 100 женщин приходилось мужчин (на середину 70-х годов)	
	в городах	в сельской местности
США	93	100
Канада	98	109
Франция	95	102
Япония	98	93
Австралия	99	119
Индия	116	105
Индонезия	101	97
Пакистан	115	104
Шри-Ланка	114	105
Египет	104	100
Кения	135	96



С ПОМОЩЬЮ ВЕРТОЛЕТА

Обращали ли вы внимание на тот факт, что над трубами на крышах домов или, скажем, пассажирских

вагонов укреплены различной формы колпаки. «Головные уборы» не только защищают трубу от атмосферных осадков, но и усиливают ее вытяжное действие. Принцип работы такого



устройства — его называют дефлектором — прост: при любых направлениях ветер не задувает трубу, а обдувает ее и создает благодаря этому дополнительную тягу.

Именно такие устройства — незадуваемые шахты — недавно установили на крыше нового кузнечно-прессового корпуса завода по ремонту металлургического оборудования в городе Верхнем Уфалее. Масса каждого такого специального вентиляционного устройства — около 9 тонн.

Башенных кранов с необходимым вылетом стрелы, чтобы достичь необходимого места на крыше, нет, а сооружать на ней какие-нибудь транспортные средства нельзя: кровля не выдержит такой тяжести. На помощь пришли вертолетчики, которым не раз уже приходилось участвовать в уникальных монтажных работах. Экипаж вертолета-крана Ми-10К Тюменского управления гражданской авиации под руководством командира подразделения Н. Н. Бабинцева установил с высокой точностью 12 девятитонных незадуваемых шахт, два семитонных газохода и необходимое дополнительное оборудование. Всю работу вертолетчики выполнили за 2 дня в сложных условиях действующего предприятия.

АМОРФНЫЙ МЕТАЛЛ

Снимок, который вы видите, не может вызвать удивления. Действительно, сюжет его тривиален: тонкая металлическая ленточка зажата в измерительном приборе — микрометре. Но здесь необычна сама ленточка: она из аморфного металла. Возможно ли такое? Ведь мы со школьной скамьи знаем, что металлам присуще кристаллическое строение. Именно осо-

Природный ядерный реактор в урановом месторождении Окло в Африке пока остается уникальным (см. «Наука и жизнь» № 11, 1977, стр. 139). Ученые многих стран мира заняты поисками аналогичного явления в других участках земной коры, поскольку факты говорят о том, что такого рода цепная реакция в естественных условиях не должна быть исключительным явлением. Так, например, установлено, что изотопный состав урана в некоторых метеоритах отличается от обычного, он смещен в «нужную» сторону. Иначе говоря, в солнечной системе могли протекать цепные реакции, в которых коэффициент размножения нейтронов больше единицы.

Группа московских и ленинградских биохимиков исследовала около пятидесяти образцов из различных месторождений урана в Европе и Азии. Параллельно, для сравнения, исследовались образцы из естественного атомного реактора в Окло. Как показывают расчеты, для развития цепной реакции в природе необходимо несколько условий: высокая концентрация урана, большая концентрация воды в породе, достаточно большая масса рудного тела и большой возраст пород. Все эти требования выполнены при выборе исследуемых образцов: породы были не моложе полутора миллиардов лет, воды в них содержалось не меньше 20 процентов при высоком содержании урана.

Обнаружить следы протекавшей цепной реакции можно несколькими способами. Вот один из них. Известно, что в атомном

котле топливом может служить только изотоп урана — U^{235} . В природе преобладает другой изотоп — U^{238} , его в тысячи раз больше, чем «легкого» изотопа. Выгорание U^{235} , убыль этого изотопа можно заметить по смещению изотопного равновесия.

Ни в одном из исследованных объектов ученые не обнаружили следов протекавшей цепной реакции. Так, к примеру, изотопное отношение урана в исследованных образцах всегда было больше, чем 0,007, в то время как для урана из природного реактора в Окло оно равно 0,00583.

То, что не были найдены признаки цепной реакции даже в самых «перспективных» образцах, ученые связывают с капризами размножения нейтронов. Если в породе, где урана достаточно много, содержание воды снизится с 20 процентов до 15, цепная реакция уже протекать не будет. Можно предположить, что ни в одном из исследованных образцов все необходимые и достаточные условия не выполнялись одновременно.

Исследователи отнюдь не считают свои изыскания законченными, поиски природного реактора будут продолжены.

Ю. ШУКОЛЮКОВ, В. МАЛЫШЕВ, ДАНГ ВУ МИНЬ, Л. СУМИН и др. Поиски проявлений цепной ядерной реакции деления в природе. «Геохимия» № 1, 1980.

бенности кристаллической структуры металла определяют все его свойства, и прежде всего электрические, магнитные, механические. И тем не менее возможность получения аморфных металлов, сплавов — достоверный факт.

Проблемой получения аморфного металла, изучением его свойств занимаются в ряде институтов нашей страны. Например, в Институте металлургии имени А. А. Байкова Академии наук СССР инженеры Специального конструкторского бюро совместно с учеными-металловедами сконструировали и построили экспериментальную уста-

новку для сверхбыстрой закалки металлов. На ней получают аморфные металлы и сплавы с новыми физико-механическими свойствами.

Аморфный металл образуется благодаря сверхбыстрой закалке непосредственно из жидкого состояния, то есть охлаждению расплава с такой скоростью, что не успевают образоваться кристаллы. Для каждого металла и сплава эта скорость своя, но в среднем она должна быть более миллиона градусов в секунду. Такую огромную скорость (для сравнения: при традиционном способе закалки стали в воде эта

скорость в тысячу раз меньше) удается получить, когда жидкий металл соприкасается, например, с быстровращающимся (5—10 тысяч оборотов в минуту) медным барабаном. Мгновенно затвердевающая и отбрасываемая центробежными силами ленточка металла приобретает стекловидную, аморфную форму.

Большой интерес к таким работам связан с теми необычными свойствами, которые присущи аморфному металлу. Сейчас в Советском Союзе и за рубежом ведутся исследования этих свойств, разрабатываются промышленные технологии литья заготовок, изделий.



ЯЗЫК, ПОНЯТНЫЙ ВСЕМ НА ЗЕМЛЕ

В последнее время внимание ученых все более привлекает интересный и сложный мир эмоций человека. На состоявшемся в октябре 1979 года в Тбилиси Международном симпозиуме по проблеме неосознаваемой психической деятельности одной из центральных тем была тема эмоций. Недавно в этой области возникло новое научное направление — изучение языка эмоций, то есть способности человека передавать информацию об эмоциональном состоянии.

В СССР впервые в истории науки состоялось два научных симпозиума, посвященных проблеме «Речь и эмоции». Они были организованы Академией наук СССР в Ленинграде, и как первый (1974 год), так и в особенности второй (1978 год) привлекли много специалистов разных профилей: физиологов, физиков, акустиков, психологов, медиков, лингвистов, фонетиков, инженеров связи, кибернетиков, математиков и даже представителей мира сценического искусства.

Чем же объяснить прогрессирующий интерес столь разных специалистов к этой проблеме? Что дает ее изучение для науки и практики? На эти вопросы отвечает статья одного из участников ленинградских симпозиумов, доктора биологических наук В. П. Морозова, посвятившего многие годы своей научной работы изучению эмоционально-выразительных свойств речи и голоса человека объективными методами акустики и психофизиологии.

Доктор биологических наук В. МОРОЗОВ (Институт эволюционной физиологии и биохимии имени И. М. Сеченова АН СССР)

ЯЗЫК НАШИХ ДАЛЕКИХ ПРЕДКОВ

Дар речи — одна из самых удивительных и самых человеческих способностей. ...Вот появляется какая-то мысль. Чтобы передать ее другому, мы произносим слова. И акустическая волна, рожденная голосом, несет в себе все оттенки наших мыслей и чувств, достигает слуха другого человека, и тотчас же все эти мысли и чувства становятся ему доступными. Какие законы акустики, физиологии, психологии лежат в основе столь обыденного для нас чуда природы?

Над изучением многогранной проблемы речи сегодня во всем мире работают десятки научных лабораторий и тысячи самых разнообразных специалистов. В крупнейшем в нашей стране научном центре по физиологии речи, возглавляемом про-

фессорами Л. А. Чистович и В. А. Кожевниковым (Институт физиологии имени И. П. Павлова), раскрыты многие тайны восприятия речи человеком. Однако здесь еще немало загадок для исследователей. Одна из них — язык эмоций.

Говорящий человек при помощи звуковых волн передает слушающему информацию трех родов. Во-первых, мы узнаем что (о чем) говорит человек. Это логическая, или семантическая, информация. Во-вторых, кто говорит, благодаря характерным индивидуальным особенностям голоса каждого человека. Наконец, как говорит, то есть с каким эмоциональным отношением.

Как правило, эмоциональный контекст речи созвучен ее логическому смыслу и значительно его усиливает. Но он независим от логического смысла речи и поэтому может даже ему противоречить. Например, фразу: «Я очень рад вас видеть» — можно произнести таким тоном, с таким эмоциональным оттенком в голосе, что смысл ее будет прямо противоположным. И, как правило, в обычной разгово-

● В ИНСТИТУТАХ И ЛАБОРАТОРИЯХ

Какие эмоции испытывает этот малыш, легко прочесть на его лице. Столь же легко определить их и по звуку его голоса.

ворной речи мы почему-то всегда склонны более верить именно этому эмоциональному контексту речи, нежели ее логическому смыслу.

Независимость восприятия эмоционального смысла речи от ее логического содержания имеет физиологическую основу: исследования, проведенные во многих лабораториях мира, показали, что логический смысл речи человек воспринимает левым полушарием головного мозга, а эмоциональный — правым. Физиологи, правда, давно знали, что в левом полушарии мозга находятся важнейшие речевые нервные центры — центр Вернике и центр Брока (по имени ученых, описавших их), нарушения которых приводят к тому, что человек перестает понимать логику речи, хотя и слышит ее. В правом полушарии мозга, считают исследователи, находится нервный центр, нарушения которого приводят к амузии — неспособности воспринимать музыку и мелодику речи, несущую эмоциональный смысл.

До недавнего времени исследователей интересовали лишь законы логической речи (эмоционально-выразительные ее свойства лингвисты называют «внеязыковыми», или «экстралингвистическими»). Однако в последние годы именно эти эмоциональные свойства речи и вызывают все больший интерес многих специалистов, в том числе самих фонетиков.

Способность человека выражать голосом эмоции считается исторически более древней по сравнению с логической речью. Существует ряд доказательств такого мнения. Любопытно, что одно из них — это сам человек, точнее, особенности развития его речи в детском возрасте. Задолго до овладения речью ребенок уже прекрасно умеет выражать голосом эмоции: радость, печаль, горе, гнев, страх — эти чувства различит в его голосе не только чуткое ухо матери, но и посторонний человек.

Младенец прекрасно понимает эмоциональную интонацию взрослых даже в тот период, когда он еще не научился понимать логический смысл слов. Он улыбается в ответ на ласковые слова и может заплакать в ответ на суровые. И дело здесь не в смысле слов, а в их звучании: попробуй-те произносить ребенку самые грозные слова добрым, ласковым голосом, и он будет улыбаться. И, наоборот, в ответ на ласковые слова, произнесенные злым голосом, ребенок испугается и может заплакать.

Итак, дети в раннем возрасте, еще не зная речи, владеют языком эмоций, на этом языке общаются со взрослыми и отлично понимают друг друга. Период этот наука рассматривает как отражение определенной стадии эволюции человека, предшествующей появлению у древних людей логической речи.

Обретя дар речи, человек может выразить все свои эмоции словами, например,

сказать: «Мне страшно!», «Я бесконечно рад!» и т. п. Эту способность выражать чувства и мысли при помощи слов И. П. Павлов назвал «второй сигнальной системой» человека, или, как он говорил, «наивысшим и совершеннейшим приспособлением». Казалось бы, с развитием второй сигнальной системы древний язык эмоций должен был утратить свое значение. Однако нет. Он продолжает служить человеку и прекрасно сосуществует с новой, эволюционно более молодой формой выражения чувств и мыслей — логической речью.

Известный французский исследователь А. Моль считает, что логическую и эмоциональную информацию наша обычная разговорная речь несет примерно в одинаковой пропорции. Однако есть области человеческой деятельности, где язык эмоций вновь приобретает доминирующую роль. Я имею в виду искусство сценической речи и пения.

ГОЛОС И ИСКУССТВО

Уже печатное слово может нести в себе эмоциональное содержание, например, поэтическая строка. Но куда богаче возможности слова звучащего! Голос талантливого актера или певца может усилить эмоциональную окраску печатного слова, придать ему порой неожиданные оттенки, рожденные творческим вдохновением. По-видимому, именно это чудесное свойство голоса имел в виду великий трагик Сальвини, когда на вопрос: что, по его мнению, надо, чтобы стать актером, — ответил: «Голос, голос и еще раз голос!»

С этих позиций пение, по-видимому, наиболее яркое выражение эмоций средствами голоса. Любопытно, что еще Ч. Дарвин назвал пение «эмоциональной речью». «Слово в пении — что, музыка — как», — писал К. С. Станиславский.

Любое вокальное произведение — песня игровая, плясовая, шуточная, народная, эстрадная, грустный романс, оперная ария — по идее и по существу всегда эмоциональная звуковая картина. Картину эту пишут три художника — поэт, композитор и певец, но роль певца-исполнителя здесь особенная: эмоциональными красками своего голоса он должен передать слушателю все богатство чувств, которое вложили в произведение его создатели. История вокального искусства знает немало случаев, когда талантливый исполнитель буквально воскрешал забытое вокальное произведение. А неудачное исполнение может погубить любой талантливо написанный романс или песню.

Любопытную точку зрения выдвигают в своих трудах некоторые психологи, в частности С. Л. Рубинштейн, согласно которой древний человек вначале научился петь, а уж потом говорить. Во всяком случае, мы должны признать, что пение ввиду его ярко выраженной эмоциональной природы даже у современного человека базируется на эволюционно более древних механизмах, нежели речь. При-

мечательны в этом отношении слова, сказанные Ч. Дарвином: «Страстный оратор, певец или музыкант, который своими разнообразными звуками или модуляциями голоса возбуждает самые сильные эмоции в своих слушателях, едва ли подозревает, что пользуется теми же средствами, которыми в очень отдаленной древности его получеловеческие предки возбуждали друг у друга пламенные страсти во время ухаживания и соперничества».

Поскольку пение имеет более древнюю основу, чем разговорная речь, физиологические механизмы речи и пения существенно различаются. Этот практический вывод особенно важен для педагогов вокала.

Эмоция — это ключ, которым открываются не только эстетические чудеса певческого голоса, но и технические приемы их достижения. Только этим ключом вскрываются и активизируются самые глубокие эволюционно-древние механизмы голоса человека, в значительной мере произвольные, которые обязательно должны быть задействованы в пении и которые обычно «спят» в каждом из нас, в нашей сильно рационализированной разговорной речи.

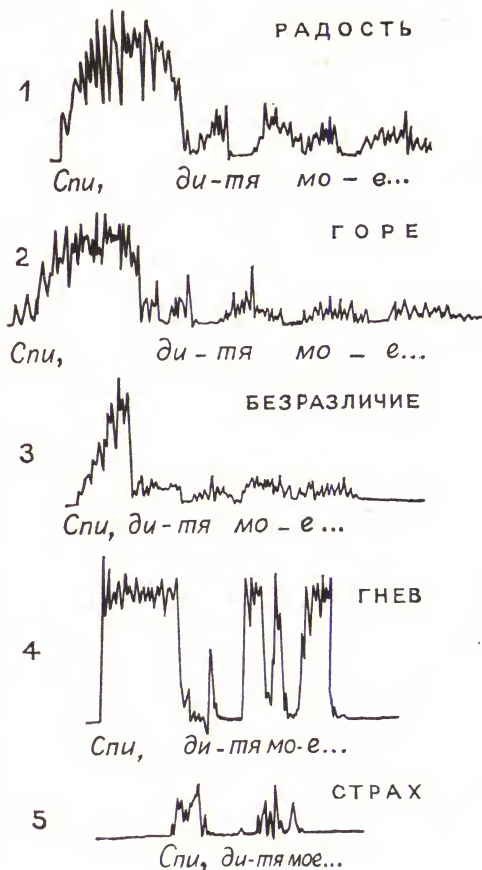
Основоположник русской физиологической школы И. М. Сеченов, академик Л. А. Орбели не раз обращались к творчеству певцов и музыкантов для иллюстрации законов физиологии. Актерское творчество избрал профессор П. В. Симонов в качестве объекта для изучения высшей нервной деятельности и эмоций человека. В наших трудах подобным целям вот уже 25 лет служит вокальное искусство.

АКУСТИЧЕСКИЙ АЛФАВИТ ЯЗЫКА ЭМОЦИЙ

Речь — это своеобразный код, которым человек пользуется при передаче информации другому. Из элементов этого звукового кода — фонем — он составляет слова и фразы, несущие определенный смысл.

Существует ли подобный алфавит для языка эмоций? Вопрос этот в последние годы задали себе многие исследователи. В лаборатории биоакустики Института эволюционной физиологии и биохимии имени И. М. Сеченова АН СССР мы пытались ответить на него, изучая пение, которое в силу своей эмоциональной насыщенности удобно для такого рода исследований. Исследования мы проводили в сотрудничестве с Ленинградской консерваторией.

Задача формулировалась так: если наш слух способен обнаружить в голосе человека определенную эмоциональную окраску, например, эмоции горя, радости, гнева и т. п., то, очевидно, должны существовать какие-то объективные акустические признаки, которые ответственные за передачу этих эмоций слушателям. Что же это за признаки? Какие акустические параметры звука их несут — сила ли голоса, его высота, тембр?



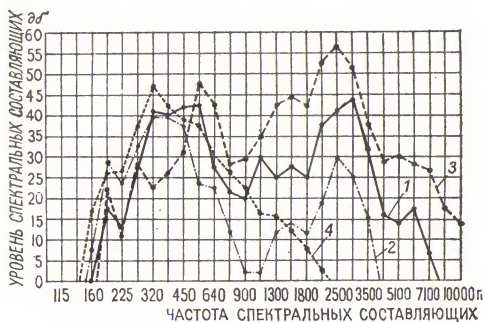
Осциллограммы одной и той же фразы, пропетой певцом с разным эмоциональным оттенком, показывают, что их акустическое строение существенно различается в зависимости от характера выражаемой эмоции. На эти различия и ориентируется наш слух, выявляя эмоции в голосе человека. Вместе с тем аппаратный анализ этих различий позволяет выделить и объективные акустические признаки голоса, характерные для каждой эмоции.

Методом экспертных оценок (а экспертами служили люди самых разных профессий и возрастов) из различных вокальных произведений в исполнении Ф. Шаляпина было отобрано несколько десятков фраз, насыщенных совершенно определенным эмоциональным смыслом. Изучение акустической структуры этих фраз показало, что она существенно различается в зависимости от того, какую эмоцию певец выражает. Особенно наглядно это вывнилось в тех исследованиях (их проводили с современными певцами), когда одну и ту же вокальную фразу певец пел всякий раз с иным эмоциональным оттенком. Оказалось, что каждая из эмоций — радость, горе, гнев, страх — выражается изменением не какого-либо одного свойства звука, а практически всех его свойств: силы, высоты, тембра, темпо-ритмических характеристик и т. п. Изменения эти касаются даже тех характеристик вокальной фразы,



Пение — это язык эмоций, понятный всем на земле. Народный артист СССР Евгений Нестеренко — исполнитель многих заглавных партий оперного репертуара в Большом театре Союза ССР, в роли Бориса Годунова. Его голосу часто аплодирует взыскательная публика прославленного итальянского театра Ла Скала и многих других известнейших театров мира.

Интегральные спектры голоса Ф. Шаляпина при исполнении им отрывков из вокальных произведений, насыщенных различным эмоциональным содержанием, показывают сильные различия в уровне и частотном положении высоких спектральных составляющих голоса при выражении радости (1), горя (2), гнева (3), страха (4). Эти различия и обуславливают характерные изменения тембра голоса артиста при выражении эмоций.



которые были заданы композитором. Иначе говоря, выражая ту или иную эмоцию, певец в какой-то степени отклоняется от нотной записи, что и определяет эмоциональную окраску его голоса.

Причем оказалось, что для каждой эмоции характерен свой набор отличительных акустических признаков голоса, которые можно считать элементами алфавита языка эмоций.

Сам термин «язык эмоций» до недавнего времени употреблялся скорее в образном, чем в точном научном, смысле. Теперь появляются определенные объективные свидетельства того, что это коммуникационная система, аналогичная в известной мере фонетической системе логической речи. Но вместе с тем несравненно более универсальная, претендующая на всеобщую понятность. Ленинградские исследователи В. И. Галунов, В. Х. Манёров и другие изучали акустические средства эмоциональной выразительности обычной речи. Сопоставление результатов этих исследований с нашими показало, что говорящий и поющий человек пользуются, в сущности, одними и теми же средствами выражения эмоций, так сказать, общим алфавитом, несмотря на существенные различия между речью и пением.

Основа такой универсальности и всеобщей понятности языка эмоций — зависимость характера издаваемого звука от физиологического состояния организма человека, испытывающего ту или иную эмоцию, и состояния органов голосообразования в частности. Так, например, у человека, находящегося в гневе, вся мышечная система, в том числе и голосовые связки и дыхательный аппарат, сильно напряжена, что неизбежно отражается на характере звука. Общее мышечное расслабление человека, убитого горем, также приводит к характерным изменениям голоса. При выражении радости чувствуется, что человек говорит или поет, как бы улыбаясь чему-то.

Таким образом, акустический признак эмоций в голосе оказывается связан, точнее — продиктован физиологическим состоянием. Это лежит в основе не только единства голосовых средств выражения эмоций, но, по-видимому, и в основе восприятия эмоций слушателем. Слушая эмоционально окрашенный звук голоса, мы мысленно как бы представляем себе, каким способом он может быть рожден. Этот процесс, быстрый и подсознательный, укрепленный в нас миллионами лет эволюции, и обеспечивает нам понимание языка эмоций. Сходный механизм известен в науке под термином «анализ через синтез».

Характерная черта языка эмоций — его произвольность и подсознательность — проявляется как при его восприятии и декодировании, так и при формировании эмоциональных красок голоса (не потому ли звук голоса нередко выдает, что человек говорит не то, что думает). Попробуйте воспроизвести интонацию своего же собственного эмоционального возгласа —

и если вы не обладаете актерскими данными, то убедитесь в абсолютной фальшивости копии. Недаром теория актерского мастерства, разработанная К. С. Станиславским и нашедшая физиологическое обоснование в трудах П. В. Симонова, требует непрямого участия и элементов подсознания в управлении речевой интонацией, равно как и всем поведением актера на сцене.

Итак, универсальность языка эмоций базируется на сходстве у всех людей основных физиологических процессов, сопровождающих эмоции. Эти же соображения говорят и об известной общности голосовых средств выражения эмоций у людей и «братьев наших меньших» — высших животных. На это впервые обратил внимание еще Ч. Дарвин в своем известном трактате «Выражение эмоций у человека и животных». Ведь мы прекрасно различаем, например, по лаю собаки, находится ли она в гневе, радости, горе (вспомним собачий вой) или страхе (повизгивание).

Наконец, есть основание считать, что средства музыкальной выразительности, точнее — эмоциональности музыки, также в значительной мере имеют общую природу со средствами эмоциональной выразительности речи и пения. Инструментальная музыка, родившаяся в глубокой древности скорее всего как средство подражания голосу человека, и сегодня в своем современном многообразии остается эмоционально действенной и понятной слушателю, поскольку находится в связи со средствами голосовой эмоциональной выразительности.

РОБОТ И ЭМОЦИИ

Изучение языка эмоций точными научными методами лишь начинается, предстоит еще многое сделать и уточнить, но уже сейчас вырисовываются контуры как теоретического, так и практического значения этой проблемы.

Многие, по-видимому, слышали в научно-популярных передачах по радио монотонный, лишенный каких-либо эмоций голос робота. Нельзя ли вдохнуть в голос робота интонации живой человеческой речи? Помимо того, что эмоциональная окраска голоса делает его более приятным, она отнюдь не бесполезное акустическое сопровождение речи, а несет очень важную информацию, например, о степени важности сообщения, грозящей опасности и т. д.

Ясно, что «оживление» речи робота — одна из многих технических задач, решить которую нельзя, не зная алфавита акустического языка эмоций. Но, чтобы заложить этот алфавит в электронный мозг робота, необходимо формализовать признаки, ответственные за эмоциональность голоса. Попытку в этом направлении мы предприняли совместно с Группой прикладной математики нашего института.

Другая важная практическая задача — автоматическое распознавание речи, которое даст возможность «научить» машину

печатать текст под диктовку человека или же вводить информацию в ЭВМ прямо с голоса, и т. п. Только тогда человек смог бы в полной мере использовать могучие возможности электронного мозга роботов. Однако задача эта оказалась настолько трудной, что решить ее удалось пока что лишь частично: например, машина легко распознает речь одного человека или нескольких знакомых ей дикторов, но не может распознать фразы, произнесенные незнакомыми, «понимает» речь взрослых и «не хочет понимать» детей. Если же и удастся расширить круг дикторов, то тут же приходится вводить ограничение числа слов.

Причина неудач кроется в индивидуальных и эмоциональных особенностях речи разных людей, сильно искажающих фонетическую структуру «стандартного» речевого сигнала, на распознавание которого заранее настраивается машина. Образно говоря, все три вида речевой информации («кто говорит», «что говорит» и «как говорит») растворены в звуке голоса человека. Наш слух не испытывает затруднений в их разделении, а машина затрудняется. Поэтому можно надеяться, что изучение индивидуально-эмоциональных особенностей речи и механизмов, на которые опирается наш слух при их разделении, позволит наконец окончательно решить и проблему ее автоматического распознавания. А окончательно будет решена эта проблема, надо думать, тогда, когда машина-автомат научится безошибочно определять не только логический смысл слов, но и узнавать говорящего человека по его голосу. И, конечно же, надежно распознавать эмоциональный контекст его речи.

Трудно переоценить практическое значение такого рода автомата, например, для контроля за психологическим состоянием космонавтов, летчиков-испытателей, операторов многих сложных систем, которым часто приходится работать в сложной, стрессовой обстановке, а от их эмоционально-психологического состояния зависит исход дела. Уже есть попытки создать машину, реагирующую на эмоции в голосе человека. Одна из них принадлежит группе инженеров, работающих в содружестве с фонетиком Э. Л. Носенко (об этом они сообщили на симпозиуме «Речь, эмоции и личность»).

Машину-автомат, безошибочно опознающую личность человека по его голосу, наверное, охотно возьмут на службу и криминалисты: ведь в ее беспристрастности и объективности трудно усомниться. Над теоретическими основами создания такой машины успешно трудится, например, грузинский ученый Г. С. Рамишвили, написавший книгу «Речевой сигнал и индивидуальность голоса».

В известной сказке «Али-Баба и сорок разбойников» тяжелые каменные двери открываются, послушные голосу человека, знающего тайну травы «сим-сим». Надо думать, что наступит время, когда наши знания тайн речи и голоса сделают эту сказку былью.

ИЗМЕРЕНИЕ ЭМОЦИЙ

Практическое приложение знаний о языке эмоций не исчерпывается одной лишь возможностью решать сложные технические задачи. Это, например, и применение психоакустических методов для оценки способностей самого человека передавать и воспринимать эмоционально-эстетическую информацию.

Еще гениальный Павлов разделил людей на два типа: художественный и мыслительный. Однако строгие научные критерии такого деления отсутствуют. Между тем они необходимы при решении сложных вопросов профессиональной ориентации и отбора специалистов, например, музыкального профиля. Известный музыковед Б. Асафьев писал, что любой профессиональный певец должен «...уметь петь гнев, сострадание, боль, шутку, ласку, поцелуй, лукавство, смелость — словом, всю гамму чувствований». Как оценить эти способности вокалистов?

В нашей лаборатории в содружестве с Ленинградской консерваторией были разработаны методы такой оценки, с одной стороны, эмоциональной выразительности голоса певца, а с другой — эмоциональной восприимчивости слушателя. Методы эти основаны на том, что певец в любую вокальную фразу может вложить практически любой эмоциональный смысл, спеть ее с любым заданным эмоциональным оттенком. Магнитофонные записи этих исполнений в дальнейшем предъявлялись аудитории экспертов, которые должны были определить эмоциональный контекст фразы. Средний процент правильных оценок экспертов и служил количественной мерой того, насколько удачно певец выражает ту или иную эмоцию.

Оказалось, что на фоне довольно высокой, в общем, способности вокалистов выражать голосом эмоции (по средним данным экспертных оценок, 80—100%) встречаются певцы (в основном молодые и неопытные), способные точно выражать эмоции голосом с вероятностью лишь в 30—50%. Такие певцы, обладающие и хорошим голосом и музыкальностью, не трогают своим исполнением. Такие тесты мы рекомендуем применять на приемных экзаменах в консерваториях дополнительно к традиционным методам отбора. Могут они, очевидно, найти применение и для оценки эмоциональной выразительности речи на приемных экзаменах в театральных институтах. Работы в этом направлении уже ведутся.

Подлежит ли тренировке способность выражать эмоции голосом? Любопытный ответ на этот вопрос дал один известный вокальный педагог. «Есть студенты, — сказал он, — которых учить этому не надо, — все это у них есть от природы. Значительную часть можно научить, они развиваются. Но есть, к сожалению, такие, которым вряд ли что поможет...» (Кстати, уже говорилось, что грудные дети прекрасно



Способность воспринимать эмоциональные оттенки голоса неодинакова у разных людей. Различные категории слушателей должны были определить, какую эмоцию хотел выразить певец своим голосом. Высота масштабных столбиков на графике показывает вероятность правильного определения слушателями эмоционального контекста пения в зависимости от характера выражаемой эмоции. Категории слушателей обозначены цифрами: 1 — школьники 1-го класса, 2 — школьники 2-го класса, 3 — взрослые, 4 — школьники 5-го класса, 5 — ученики начальных классов детской музыкальной школы, 6 — вокальный ансамбль «Тоника», 7 — студенты-вокалисты консерватории. Штриховыми вертикальными линиями обозначены «лимиты», то есть пределы индивидуальных различий среди слушателей каждой категории.

различают эмоции в голосе, однако, как показывает опыт, далеко не все: есть дети, слабо реагирующие и чуть ли не вовсе равнодушные к восприятию эмоциональной информации в звуковой форме. Может быть, уже в раннем детстве надо развивать эти способности?)

Мы обнаружили, что различны не только способности людей выражать эмоции голосом, но и способности слушателей правильно воспринимать эмоциональное содержание. Так, среди слушателей (как взрослых, так и детей) встречаются люди, правильно воспринимающие эмоциональный контекст насыщенного эмоциями голоса с вероятностью всего лишь в 10—30%. Является ли это результатом непонимания искусства или общей эмоциональной незрелости? Скорее всего и то и другое.

Эмоциональная восприимчивость и отзывчивость представляют собой далеко не узкоспециальный интерес для людей художественных профессий. Эмоции — это в полном смысле характеристика любого человека, его характера и свойств личности. Вспомним в этой связи Шекспира в «Венецианском купце»:

«...Тот, у кого нет музыки в душе,
Кого не тронут сладкие созвучья,
Способен на грабеж, измену, хитрость;
Темны, как ночь, души его движенья
И чувства все угрюмы, как Эреб:
Не верь такому — слушай эту песню!»

ДВОИЧНАЯ АРИФМЕТИКА НА ШАХМАТНОЙ ДОСКЕ

Шахматная доска и двоичная система счисления: что общего может быть между ними! Оказывается, доска, подобная шахматной, в свое время послужила первым инструментом для вычислений в двоичной системе. Это сделал задолго до века компьютера великий шотландский математик Джон Непер, изобретатель логарифмов.

Кандидат технических наук Ю. ПОЛУНОВ.

В одной из научно-популярных книг по математике, вышедшей в конце 40-х годов, о двоичной системе счисления говорилось как о занимательной, интересной, но совершенно бесполезной для практики.

Как быстро меняются оценки полезности в современном мире! За сравнительно короткий срок двоичная арифметика получила самое широкое распространение, найдя применение в вычислительной технике, цифровой автоматике, технике связи и т. д.

Но откуда же пошла двоичная система и двоичная арифметика?

Историки математики впервые встречаются с ней в «Книге Абака» (1202) Леонардо Пизанского и «Сумме арифметики» (1494) Луки Пачиоли. Авторы этих книг предлагают двоичную систему счисления для решения задачи о минимальном числе гирь, необходимых для взвешивания грузов в заданных пределах. Двоичное представление чисел описано Дж. Кардано в его книге «О тонкостях» (Нюрнберг, 1550). Известный английский алгебраист Томас Гэриот (1560—1621) использовал двоичную систему для решения некоторых задач теории чисел. Это стало известно из его рукописей, найденных не так давно в архивах Британского музея.

Но во всех этих книгах алгоритмы выполнения арифметических операций в двоичной системе не рассматривались, и тем более не делалось никаких попыток упростить вычислительный процесс с помощью каких-либо инструментов для счета. Подобное использование двоичной системы впервые было предложено задолго до рождения современных компьютеров, в начале XVII века, Джоном Непером, великим шотландским математиком, изобретателем логарифмов.

ДЖОН НЕПЕР, БАРОН МЕРЧИСТОНСКИЙ

Род Неперов принадлежал к числу тех шотландских кланов, которые всю жизнь воевали: друг против друга, против чужих или своих королей. Неперы происходили из стариннейшей шотландской семьи Ленноксов. По преданию, их ветвь изменением фамилии обязана своему родоначальнику графу Дональду Ленноксу. В одной из битв он принял на себя атаку, направленную на короля, и так доблестно сражался, что король провозгласил после битвы: «*Donald — na peer*» (Дональд — несравненный).

Джон Непер родился в 1550 году в Мерчистоне, фамильном замке семьи, расположенном на северо-восточной окраине Эдинбурга. Его отцу Арчибальду, седьмому барону Мерчистонскому, едва исполнилось

шестнадцать, мать — Джаннет Босуэлл — была еще моложе. О детских годах Джона нам известно лишь, что он отличался нелихимым и замкнутым характером и не очень крепким здоровьем.

В конце 1563 года мальчика зачисляют в один из колледжей первого шотландского университета в городе Сент-Эндрюсе. По всей вероятности, он не закончил университетского курса, так как в списке выпускников его фамилия не значится. Несколько лет он провел на континенте, продолжая образование во Франции, Италии и Нидерландах. В Шотландию Джон возвратился в начале 1571 года, а через год, женившись на Элизабет Стирлинг, дочери друга своего отца, поселился в выстроенном для молодоженов замке Гартнесс (графство Стирлингшир). Здесь Непер прожил без малого тридцать пять лет. Здесь умерла Элизабет, оставив мужу сына и дочь, здесь Непер женился на Агнес, дочери крупного землевладельца Джеймса Чизхолма, здесь родилось десять его детей от второго брака (пять сыновей и пять дочерей). В 1593 году Непер издал свою первую книгу «Простое объяснение всего откровения Святого Иоанна», посвященную толкованию пророчеств Апокалипсиса.

Помимо богословия, Непер занимался астрономическими и алхимическими изысканиями, ставил сельскохозяйственные эксперименты, подбирая наилучший вид удобрений, придумывал всякие хитроумные механизмы (например, пушку, которая одним выстрелом очищала от врагов целое поле, поражая при этом только врагов «истинной веры»).

Богословский авторитет Непера спас его, быть может, от обвинений в колдовстве и связи с нечистыми силами — грехами, которые молва приписывала ему из-за замкнутости и необычайной, с точки зрения невежественного окружения, учености. Современник писал: «Он имел привычку часто разгуливать в ночном халате и колпаке. Это, наряду с некоторыми другими вещами, казавшимися простонародью довольно странными, утвердило за ним репутацию колдуна. Существовало мнение... что у него договор с дьяволом».

Джон Непер не пытался разуверять в этом окружающих, а, напротив, своеобразно использовал такое мнение о себе. Однажды у него дома случилась пропажа. Подозрение пало на слуг, но ни одного из них нельзя было обвинить наверняка. Тогда Непер объявил, что его черный петух обладает свойством открывать своему хо-

● НАУКА. СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

зяину тайные мысли. Каждый слуга должен был войти в темную комнату, где сидел петух, и дотронуться до него рукой. Слугам было сказано, что петух закричит, когда его коснется вор. И хотя петух так и не закричал, Непер все же определил вора: он предварительно обсыпал петуха золой и чистые пальцы одного из слуг стали доказательством его виновности.

В мае 1608 года умер сэр Арчибальд, и Джон Непер вместе со своим многочисленным семейством перебрался в Мерчистон. Здесь 4 апреля 1617 года закончил свой жизненный путь восьмой барон Мерчистона, который, по словам английского историка, «заслуживает звания Великого Человека в большей степени, чем любой другой шотландец, когда-либо появившийся на свет».

«НАУКА ВЫЧИСЛЕНИЙ»

Конечно же, не теологические или астрологические изыскания принесли Неперу славу великого ученого, а тот огромный вклад, который он внес в методы вычислений. «Я всегда старался,—заявлял он,—насколько позволяли мои силы и способности, избавиться от трудностей и скуки вычислений, докучливость которых отпугивает многих от изучения математики».

Непер занимался наукой только ради удовлетворения собственной любознательности и неохотно передавал свои сочинения печатному станку. При жизни ученого увидели свет лишь две его математические книги, третья же вышла спустя два года после смерти автора. Кроме того, фрагменты и отдельные заметки, не вошедшие в эти сочинения, были изданы в 1839 году потомком Д. Непера, адвокатом и литератором Марком Непером под названием «Об искусстве логистики». Книга посвящена систематизации и дальнейшему развитию средневековых знаний по арифметике и алгебре. Заметки, из которых она составлена, не датированы, но есть основания полагать, что они написаны в 70-е годы XVI века.

Примерно через десятилетие Джон Непер начал активно изыскивать способы упрощения вычислений, что привело его к открытию логарифмов. Непер не сообщил точной даты этого открытия, но историки математики на основании косвенных данных относят его к 1590—1592 годам. Хотя Непер вполне осознавал значение своего изобретения, он отнюдь не торопился с его публикацией. Лишь в 1614 году увидело свет «Описание удивительных таблиц логарифмов» и только в 1619-м — «Устройство удивительной таблицы логарифмов», где объяснялся способ их вычисления. В книге говорилось также о новой системе логарифмов, по существу, совпадающей с десятичной, и приводилось словесное выражение одной из так называемых «неперовых аналогий» — формул сферической тригонометрии.

Исследователи творчества великого математика полагают, что «Устройство» было

написано раньше, чем «Описание». Более позднее издание «Устройства» можно объяснить тем, что Непер сам установил «иерархию» своих трудов. В 1617 году, когда его здоровье резко ухудшилось, он распорядился издать в первую очередь небольшой трактат «Рабдология или две книги о счете с помощью палочек» («рабдос» по-гречески означает «прут», «палочка»). В предисловии к книге Непер писал, что избрал свои «палочки» для тех, кто предпочитает логарифмам вычисления с «естественными числами». «Палочки» упрощали выполнение операций умножения, деления и извлечения квадратных корней, сводя их к сложению и вычитанию. Они сразу же приобрели огромную популярность и послужили основой многих изобретений в области счетной техники.

В приложении к «Рабдологии», названном «Местная арифметика», Непер описал счетную доску, с помощью которой в двоичной системе счисления выполнялись операции умножения, деления, возведения в квадрат и извлечения квадратного корня.

«МЕСТНАЯ АРИФМЕТИКА»

Степени двойки, начиная с нулевой, Непер обозначает буквами латинского, а по его исчерпанию — греческого алфавита: 1-a, 2-b, 4-c, 8-d и так далее. Далее он приводит несколько алгоритмов перевода чисел из десятичной системы в двоичную и обратно, которые требуют лишь самых элементарных операций — сложения или вычитания и удвоения (см. рисунок).

Чтобы перевести число в двоичную систему, надо сначала найти наибольшую не превосходящую его степень двойки. Для числа 1611, перевод которого показан на рисунке, это будет $1024=2^{10}$, что в «местной арифметике» выражается буквой I. Вычитая его из 1611, получим 587. С ним повторяем ту же операцию. Наибольшая не превосходящая его степень двойки — $512=2^9$, то есть k в «местной арифметике». Последовательно повторяя эти действия, в итоге представим число 1611 в виде $1024+512+64+8+2+1$, что в «местной арифметике» запишется *abdqkl*.

4511			
q	32768		
p	16384		
o	8192		
n	4096		
m	2048		
l	1024	1611 (l)	(l) 1024
k	512	587 (k)	(k) 512
i	256		
h	128		
g	64	75 (g)	(g) 64
f	32		
e	16		
d	8	11 (d)	(d) 8
c	4		
b	2	3 (b)	(b) 2
a	1	1 (a)	(a) 1
			↑
		<i>abdqkl</i>	

Сложение в «местной арифметике» выполняется весьма просто благодаря так называемому правилу сокращения: складывая две одинаковые буквы, следует заменить их следующей по алфавиту. Например, $a + a = b$, $b + b = c$, $c + c = d$ и так далее. (Правило становится понятным, если подставить вместо букв числа: $1 + 1 = 2$, $2 + 2 = 4$, $4 + 4 = 8$ — иными словами, сложив две одинаковые степени двойки, мы, очевидно, получим степень, на единицу большую.) Поэтому когда требуется сложить два «местных» числа, входящие в их состав буквы выписываются рядом в алфавитном порядке, после чего применяется правило сокращения — каждая пара одинаковых букв заменяется следующей буквой алфавита. Непер приводит пример сложения чисел $acdeh$ и $bcfgh$. Сумма имеет вид $abccdefghh$ и сокращается следующим образом:

$$\begin{aligned} abccdefghh &= abbddefgi = abeeefgi = \\ &= abbfgi = abggi = abhi. \end{aligned}$$

Легко заметить, что предложенный алгоритм обладает высокой степенью автоматизма, нисколько не уступающей современным алгоритмам сложения.

Вычитание выполняется путем простого вычеркивания из уменьшаемого тех букв, которые входят в вычитаемое. При этом может потребоваться предварительное «удлинение» уменьшаемого, противоположное описанному выше сокращению и состоя-

щее в том, что некоторая буква алфавита заменяется двумя предыдущими. Так, при вычитании $acdeh$ из $abhi$ уменьшаемое удлинится следующим образом:
 $abhi = abhhh = abgghh = abffghh =$
 $= abeeffgh = abdeeffgh = abccdeffgh$.
 После этого без труда получается разность вышеприведенных чисел, равная $befgh$. Основной целью создания «местной арифметики» было ее применение для операций умножения, деления, возведения в квадрат и извлечения квадратного корня. Для этой цели Непер предлагает пользоваться счетной доской специального вида.

Счетная доска Непера разделена на квадраты, подобно шахматной доске. Вдоль нижнего горизонтального ряда справа налево и вдоль правого вертикального ряда снизу вверх пишутся буквы латинского алфавита a, b, c, d и так далее. Общее число квадратов должно быть таким, чтобы оно оказалось достаточным для выполнения требуемых операций. При заполненных нижнем горизонтальном и правом вертикальном рядах для вычислений используются только клетки нижнего правого треугольника, поэтому алфавит нижнего ряда можно продолжать вдоль левого вертикального ряда снизу вверх, а алфавит правого — вдоль верхнего горизонтального ряда справа налево.

Прежде чем говорить о том, как выполняется на счетной доске операция умно-

p	a	n	m	l	k	i	h
o							g
(n)		○			○		(f)
(m)		○			○		(e)
(l)		○			○		(d)
k							c
(i)		○			○		(b)
h	g	f	e	d	c	b	a

Верхний рисунок показывает, как на счетной доске вычисляется произведение 165×58 , то есть в «местной арифметике» $acfh \times bdef$.

На трех нижних рисунках рассмотрено деление «местных» чисел $bcefil : bdef$, что соответствует делению десятичных чисел $1334 : 58$. Возьмем счетную доску, выделен стрелками на горизонтали колонки, соответствующие делителю $bdef$, а на вертикали — строки, соответствующие делимому $bcefil$ (Непер рекомендует выделять строки наложением линеек). Попробуем определить наибольший член частного (рис. слева). Очевидно, это будет наибольшая по алфавитному порядку буква, произведение которой на делитель не пре-

взойдет делимого. Чтобы найти ее, проведем линию // через клетки, соответствующие наибольшему члену делимого *bcefil*, и отметим ее пересечение с колонкой *f*, соответствующей наибольшему члену делителя. Пересечение соответствует строке *f*. Однако произведение *f* на делитель (на рисунке отмечено пунктирными кружками) равно *gikl*, что больше делимого. Поэтому в качестве наибольшего члена частного берем не *f*, а предыдущую букву *e*. Произведение делителя *bdef* на *e*, отмеченное кружками, равно *fhiik* и не превосходит

A 10x10 grid with letters m, l, k, i, h, g, f, e, d, c, b, a on the right and m, l, k, i, h, g, f, e, d, c, b, a on the bottom. A dashed line runs from the bottom-left to the top-right. A point is marked at the intersection of row 'f' and column 'f' with a dashed line extending to the bottom label 'g'.

жения, познакомимся с упрощающим эту операцию правилом. Переберем несколько пар букв, произведения которых равны. Например: $h \times b$, $g \times c$, $f \times d$, $e \times e$, $d \times f$ и так далее в произведении дают, как не трудно проверить, букву i . Беря первую букву каждой пары в нижнем горизонтальном ряду, а вторую — в правом вертикальном и рассматривая их как координаты, мы увидим, что определяемые этими координатами клетки располагаются в диагональном ряду, проходящем через клетку i , то есть ту самую, которая указывает произведение букв, образующих названные пары. Такое построение подсказывает, как получать произведение любых двух букв: надо определить клетку пересечения соответствующих строки и столбца и снести ее в диагональном направлении на нижний горизонтальный или правый вертикальный ряд: клетка, в которую приведет такой перенос, и укажет искомое произведение. Зная этот прием, нетрудно вычислять и произведения многозначных чисел, складывая произведения входящих в них букв. (Алгоритм, как видим, очень напоминает умножение десятичных чисел столбиком, но несколько проще).

На рисунке рядом показано перемножение 165×58 , что соответствует в «местной арифметике» перемножению $acfh \times bdef$. Произведения отдельных буквенных пар отмечены кружками, как и в «Рабдо-

делимого. Это произведение нужно вычесть из делимого, для чего последнее удлиним: $bcefil = bcefhhiik$. Разность равна $bcehi$. С ней повторяем те же действия, которые только что произвели с делимым (рис. в середине). Пересечение линии ii с колонкой f дает строку d (отмечена пунктиром), но произведение $bdef \times d = eghi$ снова оказывается больше вычисленной разности $bcehi$, поэтому в качестве следующего члена частного берем не d , а c . На правом рисунке показаны дальнейшие вычисления, приводящие к конечному результату $abce$ или в десятичной системе — к числу 23.

Описанный алгоритм обнаруживает детальное сходство с алгоритмом деления «углом», но выполняется, пожалуй, проще, поскольку используемое в ходе вычислений умножение делителя на однозначное «местное» число представляет собою простой сдвиг делителя на определенное число мест влево.

Извлечение квадратного корня проиллюстрируем на примере числа 527076, выра-

логии». Далее Непер выписывает их все, рекомендуя для этого воспользоваться обычной линейкой, размещаемой в диагональном направлении. В нашем случае результат таков:

bddeffgghiikllmn.

Применив правило сокращения, получаем:

$$\text{beeghhkkmmn} = \text{bfgilnn} = \text{bfgilo}.$$

Возведение в квадрат, очевидно, производится тем же способом, что и умножение.

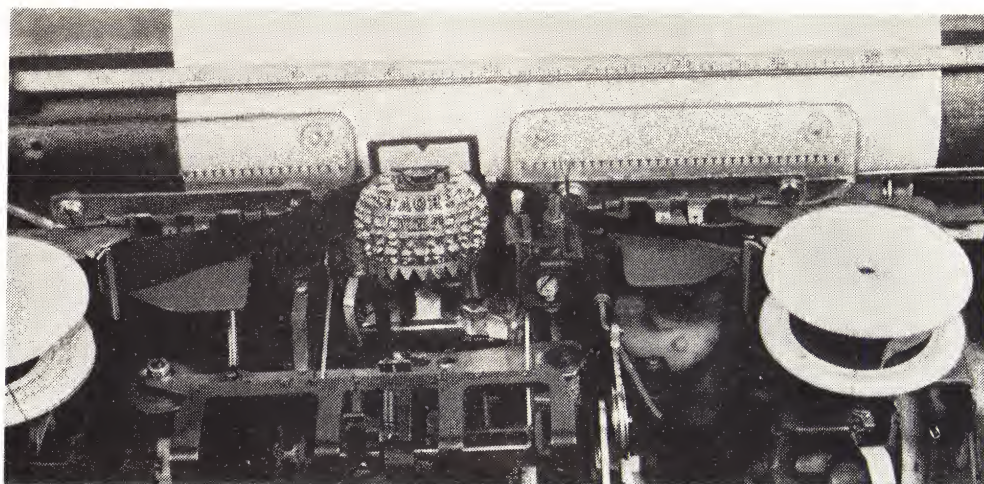
Несколько сложнее выполняется на счетной доске Непера деление, хотя, впрочем, это усложнение — того же порядка, что и усложнение при делении уголком, обычно применяемом в наши дни. Иными словами, алгоритм деления, предлагаемый Непером, не отличается от современного (см. рисунок). Использование же счетной доски и, главное, двоичной системы счисления придает ему высокую степень автоматизма.

Неперова «местная арифметика» по понятным причинам не получила широкого распространения. Пожалуй, лишь в наш «век компьютеров» мы можем по достоинству оценить замечательное изобретение великого шотландца. Перефразируя слова Н. Винера о Лейбнице, можно сказать, что если бы «наука вычислений» нуждалась в святом покровителе, то им следовало бы назвать Джона Непера, изобретателя логарифмов и «местной арифметики».

жаемого в «местной арифметике» в виде $c f g h k m v$. Попытаемся определить наибольший член искомого корня, то есть последнюю букву в его буквенной записи. Очевидно, это будет наибольшая по алфавитному порядку буква, произведение которой на себя не превосходит v , наибольший член данного числа. Чтобы найти ее, заметим, что произведение любой буквы на себя всегда дает клетку на диагонали, исходящей из клетки a , — так называемой главной диагонали. Проведем линию uv и отыщем ближайшую к ней клетку на главной диагонали. Эта клетка соответствует произве-

дению $k \times k$. Итак, предполагаемый наибольший член искомого квадратного корня — k . Ищем следующий, меньший член корня и для начала берем ближайшую к букве k букву i . Однако число ik , будучи умножено на себя (соответствующие кружки отмечены пунктиром), дает число $rsst = rtt = =rv$, что больше заданного числа. Поэтому взамен i берем предшествующую ей в алфавите букву h . Произведение hk меньше заданного числа, стало быть, этот член искомого корня найден верно. Дальнейшие построения, проводимые по тому же принципу, показаны на рисунке, причем неудачные попытки опущены. В итоге находим значение квадратного корня из числа $c f g h k m v$ равным $b c e g h k$, то есть $\sqrt{527076} = 726$

Сходный прием извлечения квадратного корня из чисел, записанных в десятичной системе, излагается в справочниках по элементарной алгебре. В сравнении с ним неперов алгоритм обнаруживает более однородный характер вычислений и, стало быть, большую простоту.



СТИЛО ДЛЯ

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

В свое время Маяковский, полемизируя с фининспектором (финансовым инспектором), не пожелавшим понять всех трудностей литературного труда, сердито бросил: «...вот вам, товарищи, мое стило, и можете писать сами!» Эта резковатая, хотя, видимо, уместная фраза почему-то вспомнилась совсем недавно, во время посещения одного из крупных вычислительных центров. Большой современный компьютер только что решил сложную задачу и сообщал операторам свое мнение, печатая текст с помощью автоматической пишущей машинки «Консул». Быстро мелькали рычаги с литерами, из четко отпечатанных цифр и букв вырастали красивые, ровные строки, и бумажный рулон, медленно раскручиваясь, постепенно заполнялся текстом. Отбивая четкую частую дробь в тишине большого аппаратного зала, машинка-автомат представлялась здесь чуть ли не символом передовой техники века.

Но стоило вдуматься, всмотреться в эту картину, получить у инженеров несколько элементарных справок, и происходящее виделось уже совершенно иначе. Великолепная механическая пишущая машинка, точнее, электромеханическая, оказывается, вообще не вписывалась в этот современный вычислительный комплекс. Она, оказывается, была едва ли не самым слабым

его местом, ахиллесовой пятой электронного гиганта. И вполне можно было представить себе, как где-то в длинном ряду набитых электроникой элегантных серых шкафов компьютера сложится незапрограммированная фраза, и он выдаст в адрес своих создателей: «Вот вам, товарищи создатели, мое стило (читай «электромеханическая пишущая машина») и пишите сами этим допотопным средством отображения информации!»

Для столь категорического заявления у компьютера имелось бы как минимум два веских основания:

во-первых, механическая (электромеханическая) пишущая машинка по нынешним меркам работает слишком медленно; современные компьютеры выполняют миллионы операций в секунду, а машинка может отпечатать десяток знаков в секунду; миллион и десяток — дистанция огромного размера;

во-вторых, машинка, даже идеально сделанная, оказывается одним из самых ненадежных элементов системы — сотни ее механических деталей требуют частой регулировки и смазки, они заметно срабатываются, нередко дают сбой, вносят ошибки в результаты, добытые безупречной электроникой.

И вот лет 10—15 назад с особой активностью разворачиваются работы по совер-

шенствованию пишущей машинки, улучшению основных ее характеристик. Это, пожалуй, даже не совершенствование, а создание новых машин, в которых используются принципы печати, отличные от традиционной схемы: «Удар по определенной клавише передается рычагу с определенным печатающим знаком». В числе таких, новых принципов два уже сегодня стали реальностью, и на их основе появились два новых класса пишущих машин — с шарообразным, или, как часто говорят, сферическим, шрифтоносителем и с лепестковым шрифтоносителем.

Справедливости ради нужно отметить, что оба эти принципа можно назвать новыми только в части их широкого практического применения, но никак не по новизне самой идеи: в огромном океане патентов, относящихся к классу МКИ кл. В41j «Машины пишущие», можно найти и про-

удар печатающего рычага и так далее. Поворот печатающей головки на необходимый угол и необходимое ее наклонение производят так называемые пропорциональные рычаги. Один рычаг, например, поворачивает головку на угол 15 градусов — это соответствует смещению шрифта на один знак, то есть переход к соседнему печатному знаку. Два других рычага поворачивают головку на 30 градусов каждый, на два знака, есть рычаг, осуществляющий поворот на 90 градусов, но в обратную сторону, и, наконец, рычаг (регистрационный), сдвигающий головку сразу на 180 градусов. Комбинируя действие этих пропорциональных рычагов, можно поворачивать головку с шагом 15 градусов по всей окружности и таким образом устанавливать

КОМПЬЮТЕРА

образы нынешних печатающих «шариков» и «лепестков» чуть ли не столетней давности. Но только раньше не было технических средств, чтобы реализовать эти изобретения в массовой, серийной машинке. Да и, видимо, потребности в этом особой не было: машинка с традиционными рычагами вполне всех устраивала.

В машинке с шарообразным шрифтоносителем, по сути, один печатающий рычаг, и только он через красящую ленту ударяет по бумаге, оставляя на ней отпечаток того или иного шрифтового знака — буквы, цифры, знака препинания и т. п. Один печатный рычаг и множество печатных знаков — возможно ли такое? И если возможно, то как осуществляется?

Осуществляется в принципе достаточно просто. На вершине этого единственного печатающего рычага (он официально именуется держателем) находится шарообразная головка, по всей окружности которой четырем рядами разместились полный набор необходимых печатных знаков. Обычно их 96 — по 24 знака в ряду (см. «Наука и жизнь» № 10, 1974 г. и № 9, 1980 г.). Перед ударом по бумаге головка поворачивается вокруг оси и наклоняется таким образом, чтобы к бумаге был обращен именно тот знак, который нужен, то есть знак, который соответствует нажатой в данный момент клавише. Так и осуществляется печать текста — нажатие клавиши, поворот и наклонение головки, удар печатающего рычага, нажатие следующей клавиши, снова поворот и наклонение головки,

для печати любой знак, расположенный на данной строке этой окружности. Аналогично с помощью еще двух рычагов можно наклонить головку, сместить ее на одну строку или на две строки, а совместным действием этих рычагов — на три строки. Так с помощью семи пропорциональных рычагов можно подготовиться к печати любого знака, имеющегося на печатной головке.

Пропорциональными рычагами, конечно, управляют клавиши, по которым машинистка ударяет, печатая текст. Нажатие каждой клавиши сопровождается строго определенными действиями пропорциональных рычагов, благодаря которым и печатается именно та буква, которая соответствует данной клавише. Причем существуют две системы управления пропорциональными рычагами — механическая и электрическая.

В машинке с электрическим приводом (см. цветную вставку, рис. 1д; на рисунках 1 принцип действия пишущих машин разного типа показан очень упрощенно) пропорциональные рычаги приводятся в действие электромагнитами, когда по катушке электромагнита пропускают ток, сердечник втягивается в катушку и закрепленный за ним пропорциональный рычаг входит в зацепление с тянущим механизмом. Таким образом, для того чтобы управлять всеми пропорциональными рычагами, достаточно замыкать шесть выключателей, каждый из которых направляет ток в один из шести электромагнитов (регистр переключается иначе).

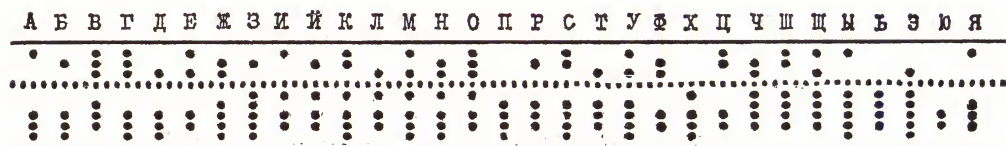
Здесь, правда, возникает другая трудность: на клавиатуре машинки 46 основных клавиш, и каждой из них должна соответствовать одна и только одна комбинация замыкания шести выключателей, направляющих ток в катушки электромагнитов. Скажем, при нажатии на клавишу буквы «А» должны сработать 1-й, 4-й и 6-й электромагниты, при нажатии на клавишу буквы «Б» — 5-й и 6-й и так далее. Задачу эту можно было бы решить с помощью семиконтактных выключателей (один контакт общий, с ним может соединиться любой из шести остальных, установленных под каждой клавишей). Такой выключатель — лучше было бы сказать «выключатель» — при нажатии на клавишу мог бы произвести необходимое для этого случая включение любой комбинации из шести электромагнитов. Однако подобное решение слишком сложно и дорого, а самое неприятное, что большое число многоконтактных выключателей резко снизило бы надежность машинки. Электроника позволяет решать такие задачи значительно проще — с помощью так называемой диодной матрицы («Наука и жизнь» № 2, 1978 г.).

В этом случае под каждой клавишей устанавливается простейший двухконтактный выключатель, и все эти выключатели сходятся в довольно простой схеме, основной элемент которой — полупроводниковый диод. На цветной вкладке на рис. 2 показана диодная матрица, которая при замыкании одного из восьми входных выключателей B_1 — B_8 направляет ток в ту или иную комбинацию электромагнитов $ЭМ_1$, $ЭМ_2$ и $ЭМ_3$ (при замыкании выключателя B_8 ни один из электромагнитов не получает питания; применительно к печатающей головке это означает, что она остается в исходном положении). Как образуются эти комбинации, нетрудно проследить самому, имея в виду, что диод пропускает ток только в одном направлении. Аналогичная диодная матрица, но, конечно, с большим числом диодов, при нажатии одной из 46 (с учетом регистра 92) клавиш пишущей машинки создает необходимую для этого случая комбинацию включенных электромагнитов. Их срабатывание определяет положение печатающей головки и, следовательно, тот знак, который будет отпечатан. Кстати, о печати — срабатывание механизма, осуществляющего сам акт печати, сам удар головки по красящей ленте, которая оставляет след на бумаге, срабатывание этого механизма осуществляется автоматически после того, как головка выполнит все указания пропорциональных рычагов и остановится в нужном положении.

Здесь уместно несколько отклониться от

основной нашей темы и отметить, что часто применявшееся нами словосочетание «электрическая пишущая машинка» может иметь два совершенно разных смысла. В электрической машинке с шарообразным шрифтоносителем комбинации импульсов электрического тока определяют те знаки, которые будут отпечатаны. То есть электрические импульсы управляют самим процессом печати текста, и такую машинку, видимо, следовало бы назвать машинкой с электрическим управлением. Другой вариант машинки этого класса на вкладке показан на рис. 1в. Здесь использована традиционная схема печати: каждая литера сидит на отдельном рычаге, который и ударяет по бумаге (разумеется, через красящую ленту) при нажатии соответствующей клавиши. Причем клавишу можно нажать пальцем, а можно заставить ее сработать с помощью индивидуального электромагнита, пропустив ток по его катушке. Число таких электромагнитов, естественно, равно числу клавиш — при стандартной клавиатуре в машинке имеется 46 электромагнитов основных клавиш и еще несколько электромагнитов вспомогательных клавиш, таких, например, как перевод регистра, смещение каретки на один знак вправо, и других. По такой схеме, кстати, выполнена и машинка «Консул», которая часто используется как устройство вывода информации из компьютера. Естественно, что если компьютер выдает информацию в семизначном коде, то между ним и машинкой должен быть «переводчик» — электронный дешифратор, который из комбинаций импульсов и пауз семизначного кода вырабатывает один-единственный сигнал, включающий электромагнит нужной клавиши.

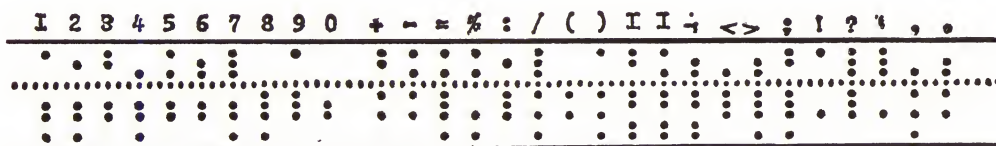
Кроме машинок с электрическим управлением, есть еще машинки, которые тоже называют электрическими, но в которых само электричество выполняет совсем другие функции. Оно просто облегчает труд машинистки, в значительной мере освобождает ее от чисто физической нагрузки. Упрощенная схема такой электрической машинки показана на рис. 1б. Ее важнейшая деталь — ребристый вал, который приводится во вращение электродвигателем и вращается в течение всего времени, пока машинка включена. Что же касается кинематики самой печати, то в принципе она такая же, как и в традиционной машинке (рис. 1а), — каждая клавиша приводит в действие свой рычаг с одним определенным печатным знаком. Но в отличие от схемы 1а в электрической машинке печатающий рычаг приводится в движение не непосредственно от клавиши, а с помощью ребристого вала. При нажатии на клавишу она лишь освобождает печатающий рычаг,

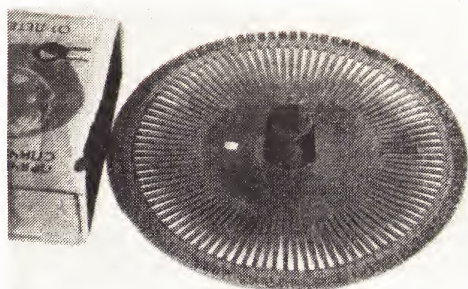


В зависимости от комбинации отверстий

Электрическая машинка с шарообразным шрифтоносителем хорошо стыкуется с компьютером и имеет немало важных достоинств. Она, в частности, проще, чем машинка с, так сказать, индивидуальными печатными рычагами, в ней меньше деталей, и, значит, машинка легче осваивается в серийном производстве; такая машинка отличается от рычажной сравнительно высокой надежностью и, что тоже считается важным достоинством, работает значительно тише своих рычажных коллег. Кроме того, шарообразный шрифтоноситель легко сменить и таким образом перейти с одного шрифта на другой, скажем, с рус-

Перфорированная лента, где буквы, цифры и другие знаки «набиты» в соответствии с семизначным кодом. Код занимает первые семь горизонтальных рядов. Восьмой (нижний) ряд отверстий используется для контроля работы перфоратора или считывающего устройства. Мелкая перфорация в середине ленты служит для ее протягивания (передвижения).





Образец лепесткового законосителя.

ского на латинский или с латинского на иероглифические знаки. Лишь по одному показателю машинка с шарообразным шрифтоносителем недалеко ушла от своих предшественниц, причем по показателю принципиально важному — по скорости печати. Если такая машинка, как «Консул», позволяет печатать текст со скоростью до 10—12 знаков в секунду, то машинка с шарообразным шрифтоносителем добирается лишь до 15—18 знаков в секунду. Для машинистки этого, конечно, хватило бы с лихвой: своеобразный рекорд машинистки — примерно 600 знаков в минуту, то есть 10 знаков в секунду. Но это не более чем рекорд — квалифицированная машинистка в среднем печатает со скоростью до 300 знаков в минуту, то есть 5 знаков в секунду. Ну, а для компьютера, как мы уже говорили, скорость печати 15—18 знаков в секунду — это просто черепаший шаг.

Заметное увеличение скорости печати — примерно в два и даже в три раза — удалось получить, когда в машинку с шарообразным шрифтоносителем вместо электромагнитов и пропорциональных рычагов, поворачивающих головку, ввели малоинерционные или быстроходные шаговые электродвигатели. В таком двигателе, как и в обычном электромоторе, под действием электрического тока вращается ротор. Но в шаговом двигателе питающий ток не непрерывный, а импульсный и ротор под действием каждого импульса поворачивается на небольшой и строго определенный угол. Дозируя число импульсов тока, подводимого к двигателю, можно поворачивать его ротор на заданный угол — такой поворот будет осуществляться как бы мелкими шажками, и это даст возможность точно установить печатающую головку в нужное положение.

Разумеется, применение шаговых двигателей потребует более сложной электроники — теперь уже понадобится преобразовывать семизначный код в точно дозированные «пулеметные очереди», в последовательности электрических импульсов, питающих шаговый двигатель. Однако современная электроника сложные задачи решает значительно проще, чем механика простые, — специально разработанный для машинки электронный преобразователь, состоящий из десятков или сотен транзис-

торов, конденсаторов, резисторов, диодов и других деталей, может быть в итоге выполнен в виде одной-единственной детали, в виде полупроводниковой интегральной схемы.

Создание быстроходных и, главное, малоинерционных электродвигателей сделало реальностью еще одну старую идею механической печати — использование лепесткового шрифтоносителя. Такой шрифтоноситель внешне напоминает цветок ромашки (рис. 1 г), и на каждом его лепестке имеется один обращенный в сторону бумаги печатный знак. Шаговый двигатель при нажатии на клавишу машинки или под действием кодовых сигналов компьютера поворачивает «цветок» в нужное положение, и молоточек с электромагнитным приводом ударяет по оказавшемуся перед ним лепестку. Лепестки сделаны из прочного, упругого материала, и после удара, оставив на бумаге свой автограф, лепесток возвращается в исходное состояние. Шаговый двигатель, получив следующую команду, снова поворачивает весь «цветок», подставляет под ударный молоточек нужную букву, и таким образом на бумаге печатается следующий знак.

Скорость печати в машинках с лепестковым шрифтоносителем по сравнению со всеми другими типами механических машин просто огромна — она достигает 40 и даже 50 знаков в секунду, то есть около 3000 знаков в минуту. Иными словами, такая машинка может отпечатать стандартную страницу машинописного текста примерно за 30 секунд, то есть может за час отпечатать 120 страниц — целую книгу.

Даже мобилизовав воображение, трудно представить себе ту огромную скорость, с которой печатает машинка с лепестковым шрифтоносителем. Ведь этот шрифтоноситель за сотую долю секунды должен выполнить полный цикл своих операций — сдвинуться с места, повернуться на заданный угол и намертво остановиться, дав возможность печатающему молоточку ударить по уже неподвижной литере. Чтобы быстро проделывать все эти операции, нужно прежде всего свести к минимуму главную противодействующую силу — инерцию системы. Именно она мешает ротору двигателя и насаженному на его ось лепестковому шрифтоносителю сдвинуться с места, затягивает этот процесс. А потом, когда двигатель уже пошел, инерция мешает ему быстро остановиться. Чтобы уменьшить инерцию до предела, снижают массу движущихся частей. В частности, сам «цветок», сам лепестковый шрифтоноситель (как, кстати, и шарообразную печатающую головку) делают из легкой прочной пластмассы.

Существует мнение, что скорости таких электромеханических печатающих систем, как машинка с шарообразным или лепестковым законосителями, близки к пределу. И поэтому самое серьезное внимание уделяется сейчас принципиально иным ме-

тодам печати, позволяющим оставлять след на бумаге без участия традиционных шрифтовых форм, тем или иным способом перемещаемых в пространстве. К числу таких совсем уже новых методов можно отнести своего рода растровые, или, как их еще называют, знаковосинтезирующие системы. Здесь печатный знак создают тончайшие иголки или стерженьки, которые в той или иной комбинации бьют по бумаге через ленту (рис. 1 е). Обычно используется лишь один вертикальный ряд печатающих иголок, они приводятся в движение электромагнитами. Каретка смещает бумагу очень мелкими шажками, и иголки печатают каждую букву несколькими последовательными ударами.

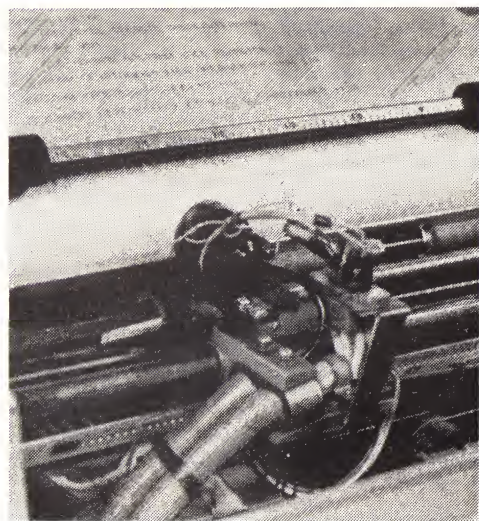
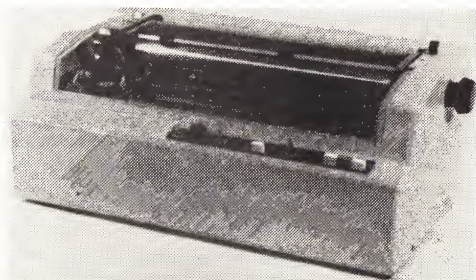
Аналогично может осуществляться печать на термочувствительной бумаге — след на ней остается благодаря тепловому действию иголочек или стерженьков, которые (опять-таки с помощью электроники) нагреваются строго определенными комплектами. А еще есть феррографические и электростатические системы печати, где растровый принцип формирования знака сочетается с действием электрических или магнитных полей на специальные красящие порошки. Некоторые из этих новых методов в перспективе могут обеспечить очень высокую скорость печати — вплоть до 1000 знаков в секунду и даже более. Но они нередко влекут за собой серьезные осложнения всего, так сказать, печатного дела, требуют, в частности, специальных материалов или непривычных технологических процессов. Так, например, применение термографической печати, по мнению некоторых специалистов, сдерживается тем, что для нее нужна довольно дорогая термочувствительная бумага. И лишь один из новых методов — струйная печать — позволит компьютеру с огромной скоростью изъясняться в письменном виде, используя для этого такие традиционные средства, как чернила и обычный бумажный лист.

Струйная печать (рис. 1 ж) напоминает то, что делает человек, когда пишет старой доброй перьевой авторучкой, одна из разновидностей которой, кстати, носила когда-то красивое имя «стило». Начинается струйная печать с того, что чернила через форсунку с тончайшим отверстием тем или иным способом выбрасываются в сторону бумажного листа. Причем чернила летят к бумаге не в виде непрерывной струи, а в виде очереди мельчайших капелек. По пути эти чернильные капельки тем или иным способом электризуются и уже, обладая электрическим зарядом, попадают в область действия так называемых отклоняющих пластин. На эти пластины подается меняющееся электрическое напряжение,

которое смещает наэлектризованную капельку чернил вверх-вниз или влево-вправо. Меняя определенным образом напряжение на отклоняющих пластинах, можно двигать поток капелек, перемещать его в пространстве и менять место попадания капельки в бумажный лист. То есть можно писать на этом листе буквы, цифры и иные знаки, подобно тому, как, перемещая электронный луч, рисуют на экране осциллографической трубки. И еще одна аналогия: поливая из шланга тротуар, можно рисовать водяной струей узоры, иллюстрируя тем самым идею струйной печати.

Простая в принципе система струйной печати имеет, конечно, немало тонкостей и как минимум три варианта практической реализации. В первом варианте чернильные капельки вытягиваются из сопла электростатическим полем (рис. 3а). Во втором варианте они выдавливаются и формируются значительным пульсирующим давлением, которое складывается из постоянного и переменного давления: первое создает постоянный поток чернил, второе модулирует, прерывает его (рис. 3б). В третьем варианте (рис. 3в) капельки чернил появляются только в тот момент, когда на чернила действует импульс давления.

Различны в этих системах и способы упрямления потоком чернильных капель. В первом случае уже в момент выхода из сопла капелька электризуется вытаскивающим ее электрическим полем. Она разгоняется



Внешний вид макетного образца аппарата для струйной печати (верхний снимок), разработанный в Курске в Специальном конструкторском бюро пишущих машин, и печатающий узел этого аппарата (нижний снимок). На стр. 66 показано печатающее устройство машинки «Ятрань-С» («Наука и жизнь» № 9, 1980 г.), разработанной в этом же конструкторском бюро.

ускоряющим электродом и дальше отклоняется классическим способом — парами пластин горизонтального и вертикального отклонения. Во втором случае капельки электризуются, проходя сквозь кольцообразный управляющий электрод, причем электризуются в разной степени, так как на этот электрод подается меняющееся напряжение — в его изменении зашифрован тот печатный знак, который нужно нарисовать. На отклоняющие пластины такой системы подается постоянное напряжение — если бы капельки несли на себе одинаковый заряд, то все они попали бы в одну и ту же точку бумаги. Но заряд капелек, как только что было отмечено, разный, и поэтому они будут отклоняться по-разному, попадая при этом в разные точки бумаги. Именно в те точки, которые определяются их электрическим зарядом, то есть в итоге напряжением на управляющем электроде. В такой системе только одна пара отклоняющих пластин — они двигают поток капелек только вверх-вниз. Горизонтальное смещение «чернильного луча» происходит за счет движения самого бумажного листа — каретка машинки мельчайшими шажками движется в горизонтальном направлении.

Наконец, в третьем случае отклоняющих пластин вообще нет: капельки чернил попадают в разные точки листа благодаря тому, что лист этот сам движется и в вертикальном и в горизонтальном направлениях. Он, например, может быть закреплен на вращающемся барабане, который постепенно смещается слева направо. Причем согласованно с этими движениями подаются импульсы давления, которые в определенные точки листа посылают капельки чернил. А если импульсы давления не подаются, то точка на листе остается незакрашенной, чистой. Так, управляя движением листа и генератором импульсов давления, можно не только писать, но и рисовать. Такой же принцип, кстати, используется и в факсимильных фототелеграфных аппаратах. Во всех случаях электрические сигналы, необходимые для печати того или иного знака, хранятся в памяти электронного блока — знакогенератора — и извлекаются оттуда по указанию компьютера. Он своим кодом включает те или иные элементы знакогенератора, и там синтезируется сигнал, который в итоге и управляет «чернильным лучом».

Не всегда существует единое мнение касательно соотношения достоинств и недостатков того или иного метода печати и, главное, той сферы, где он может успешно конкурировать с другими методами. Подобную ситуацию можно понять — у каждого из освоенных или осваиваемых методов печати есть много важных достоинств, и практика еще не всем им дала окончательную оценку. Вот, например, неполный перечень интересных особенностей струйной печати, которой, кстати, самым серьезным образом и с размахом занимаются во многих странах:

используя три форсунки с чернилами разных цветов в системах струйной печа-

ти, можно получать цветное изображение; струйная печать может найти широкое применение в электросвязи, в частности в телеграфной и фототелеграфной аппаратуре; струйная пишущая машина работает совершенно бесшумно; она может иметь размеры канцелярской пишущей машинки, но в отличие от нее печатает все только в одном экземпляре; в литературе сообщается об установках, где очень большое число расположенных рядами форсунок (это, видимо, одна деталь с очень большим числом мельчайших отверстий, выполненных методами технологии интегральных электронных схем) печатает сразу широким фронтом на движущейся бумажной ленте; сообщается, что таким способом пробуют печатать газеты; ведутся работы, направленные на то, чтобы при работе с ЭВМ не делать для струйной печати отдельного знакогенератора, а управлять «чернильным лучом» теми же сигналами, которые управляют электронным лучом в дисплее.

Дисплей, дисплей... Как же мы раньше не вспомнили об этом великолепном устройстве, где электронный луч пишет и рисует на экране, отображая информацию, полученную от компьютера («Наука и жизнь» № 8, 1975 г.). Причем делается это практически мгновенно, сотни знаков появляются на экране дисплея за какие-то тысячные доли секунды, и никакие системы печатания на бумаге не могут сравниться с дисплеем ни по скорости, ни по надежности. Так нужны ли при этом компьютеру пишущие машины для того, чтобы выдавать информацию? Нужно ли компьютеру стило, оставляющее след на бумаге, если есть такое великолепное средство отображения информации, как дисплей?

В поисках ответа нет необходимости обращаться к специалистам или рыться в описаниях кибернетической техники — достаточно просто задуматься об особенностях человеческого естества. Ни психология и физиология человека, ни даже наши привычки и обычаи не дают возможности мгновенно перестраиваться, следуя за всеми рывками технического прогресса. Конечно же, ничего не может быть удобнее дисплея: увидел написанное, заглянул его куда-нибудь в магнитную память и снова смотри на экран, где машина уже пишет новые свои результаты. На нередко хочется, а бывает, не просто хочется, а необходимо, увидеть результат, отображенный в привычном всем нам виде — написанным на бумажном листе. И чтобы можно было этот лист, когда нужно, вытащить из портфеля, еще раз посмотреть на него, вдуматься в текст. Или показать коллеге. Или направить руководству как нечто имеющее уже совсем иной смысл — как документ. Конечно, бюрократы заметно подпортили репутацию бумаги с текстом. Но независимо от этого она, видимо, всегда будет играть важную роль в нашей жизни и многие свои обязанности ни за что не отдаст сверкающим электронным экранам.

Так что машинам, пишущим и печатающим на бумаге, работа найдется.

ЛУЧШИЕ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЕ КНИГИ ГОДА

Закончился XVI Всесоюзный конкурс на лучшие произведения научно-популярной литературы, который ежегодно проводит Правление Всесоюзного общества «Знание».

Представленные на конкурс книги и брошюры, изданные в 1979 году, посвящены новейшим достижениям науки, техники, культуры, практике коммунистического строительства; во многих работах освещаются вопросы внутренней и внешней политики КПСС и Советского государства.

Всего на конкурс было представлено 499 произведений—283 книги и 216 брошюр.

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ И ДЕНЕЖНАЯ ПРЕМИЯ присуждены книге академика А. П. Окладникова «Открытие Сибири» (издательство «Молодая гвардия»).

Эта книга — художественный рассказ об истории огромного края и путей его заселения, об освоении его колоссальных пространств с древнейших времен и до наших дней.

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ, учрежденный для коллектива авторов, присужден книгам:

1. «Учение, преобразующее мир» (Г. Н. Волков, Г. Г. Водолазов, В. В. Пошатаев и др. Политиздат).

Книга излагает марксистское учение об обществе, социалистической революции, построении развитого социализма, раскрывает внутреннюю и внешнюю политику КПСС на современном этапе.

2. «Разум побеждает» (сост. Е. В. Дубровский. Политиздат).

Авторы этой книги—ученые нашей страны, представляющие различные отрасли научных знаний, рассказывают о новейших достижениях в естествознании.

3. «С чего начинается личность» (Общая редакция Р. И. Косолапова. Политиздат).

Авторы книги, известные советские философы, в форме публицистических очерков освещают важнейшие положения марксистской концепции личности.

4. «Белая книга» («Юридическая литература»).

Книга подготовлена Ассоциацией советских юристов; она содержит свидетельства, факты и документы о бесправии и угнетении в мире капитала лиц, выехавших из СССР. Книга богато иллюстрирована.

5. «Диалоги о воспитании» (Под ред. В. Н. Столетова. Сост. О. Г. Свердлов. «Педагогика»).

Книга рассчитана на родителей, затрагивает многие важные проблемы воспитания.

6. Мир детства. Дошкольник (Под ред. А. Г. Хрипковой; отв. ред. А. В. Запорожец. «Педагогика»).

«Дошкольник» раскрывает основные особенности развития и воспитания детей этого возраста.

7. «Наука и человечество» (издательство «Знание»).

Международный ежегодник, авторы которого, видные советские и зарубежные ученые, информируют о важнейших направлениях и достижениях современной науки.

8. «Живые сокровища Казахстана» (Сост. Э. А. Бычкова. Алма-Ата. Изд-во «Казахстан»).

Авторы книги — сотрудники Института зоологии Академии наук КазССР — на основе многолетних наблюдений рассказывают о жизни, поведении зверей, птиц, пресмыкающихся.

ДИПЛОМ II СТЕПЕНИ И ДЕНЕЖНОЙ ПРЕМИЕЙ награждены книги:

1. «Куда идешь, природа?» доктора биологических наук А. М. Мауриня (изд-во «Лиесма», Рига; на латышском языке).

2. «Внимание, хлеб!» кандидата техн. наук А. Н. Оганезова («Ураджай», Минск).

3. «Пища будущего» академика А. Н. Несмеянова и доктора технических наук В. М. Беликова («Педагогика»).

4. «Польза, прочность, красота» профессора А. Н. Попова и кандидата искусствоведения В. Т. Шимко («Педагогика»).

5. «Вернадский: Жизнь, мысль, бессмертие» Р. К. Баландина («Знание»).

6. «Книга будущих адмиралов» А. В. Митяева («Молодая гвардия»).

7. «Золотое правило нравственности» доктора философских наук А. А. Гусейнова («Молодая гвардия»).

8. «Энциклопедия чудес» кандидата философских наук В. А. Мезенцева («Знание»).

ДИПЛОМ II СТЕПЕНИ присужден ряду произведений авторских коллективов. В их числе «Энциклопедический словарь юного спортсмена» («Педагогика»); «Праздники, обряды, традиции» (сост. Б. Марьянов. «Молодая гвардия»); «Лучезарный день» (на укр. языке, изд-во «Карпати», гор. Ужгород); Сборник «В мире математики» (на укр. языке, «Радянська школа», Киев); «Воспитать гражданина» (сост. Н. Т. Ничкало и П. С. Щербатенко. Политиздат Украины, г. Киев).

Среди книг, получивших награду на XVI Всесоюзном конкурсе, также учебные пособия для народных университетов.

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ И ДЕНЕЖНАЯ ПРЕМИЯ присуждены труду докторов философских наук Л. В. Метелицы и Э. В. Тадевосяна «Проблема научного коммунизма» (Политиздат).

ДИПЛОМ I СТЕПЕНИ, присуждаемым коллективам авторов, отмечена книга доктора исторических наук М. И. Брагинского, докторов юридических наук В. Н. Иванова и В. И. Никитинского, кандидата юридических наук Л. В. Лазарева «Будущему рабочему о праве» («Знание»).

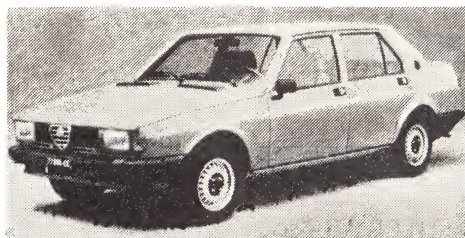
Ряд книг—пособий для народных университетов, созданных как отдельными авторами, так и авторскими коллективами, награжден дипломом II степени.

На конкурс были представлены также научно-популярные брошюры по различным отраслям знания, в том числе — по проблемам лекторского мастерства и методики лекционной пропаганды и пособия для народных университетов.

Премиями I и II степени отмечена 21 брошюра.

Ряд книг и брошюр награжден почетными дипломами XVI конкурса Правления Всесоюзного общества «Знание».

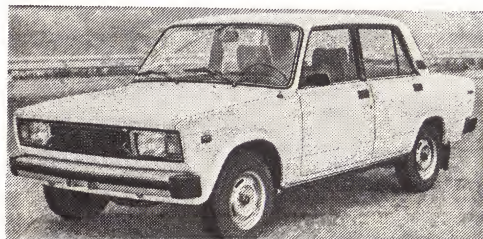
ПЕРВАЯ ГРУППА



«АЛЬФА-РОМЕО-ДЖУЛЬЕТТА» (ИТАЛИЯ). Она имеет конструктивные особенности, не встречающиеся в других моделях этого класса: два распределительных вала в головке, два двойных карбюратора, пятиступенчатую коробку передач, заблокированную с главной передачей. Двигатель расположен спереди, ведущие колеса задние. Топливо — бензин с октановым числом 98. Рабочий объем двигателя — 1357 см³. Мощность — 95 л. с. (70 кВт). Снаряженная масса машины — 1070 кг. Длина — 4,26 м. Скорость — 165 км/ч.



«ДАТСУН-ВИОЛЕТ» (ЯПОНИЯ). Машина, выполненная по классической компоновочной схеме (двигатель — спереди, ведущие колеса — задние); ничем не выделяется с точки зрения конструкции. Рабочий объем двигателя — 1397 см³. Мощность — 63 л. с. (46,5 кВт). Снаряженная масса машины — 900 кг. Длина — 4,08 м. Скорость — 155 км/ч.



ВАЗ-2105 (СССР). Новейшая модель завода, производство которой начато в 1980 году. Это первый советский автомобиль с прямоугольными блон-фармами, приводом распределительного вала зубчатым ремнем (передача менее шумная, чем цепная) и обогреваемыми теплым воздухом стеклами передних дверей. У машины классическая компоновочная схема. Рабочий объем двигателя — 1294 см³. Мощность — 69 л. с. (50,5 кВт). Снаряженная масса машины — 995 кг. Длина — 4,13 м. Скорость — 145 км/ч.

Среди широкого многообразия современных легковых автомобилей значительная часть моделей рассчитана на индивидуальное пользование. Все машины массового потребления (их порой называют еще «семейными») делятся на несколько классов. Точного определения термина «класс автомобиля» нет. По существу, это совокупность моделей, объединенных близкими и устоявшимися техническими и эксплуатационными характеристиками. Каждая страна придерживается собственного подразделения автомобилей на классы. И тем не менее для наиболее распространенных моделей, притом экспортируемых на различные рынки, границы классов сформировались достаточно четко. Среди машин европейских заводов можно выделить, например, семь групп семейных автомобилей: две группы особо малого класса, три — малого и две — среднего. Первая группа особо малого класса — мини-автомобили («Наука и жизнь» № 2, 1980); ко второй группе этого класса относится наш ЗАЗ-968М; первая группа малого класса включает ВАЗ-2101, ВАЗ-21011, ВАЗ-2105, а вторая группа малого класса — «Москвич-2140», ВАЗ-2103, ИЖ-2125.

В отличие от машин большого туризма («Наука и жизнь» № 7, 1980), джипов («Наука и жизнь» № 2, 1980), псевдоспортивных («Наука и жизнь» № 7, 1980) семейный автомобиль, как следует из самого названия, предназначен для перевозки с определенным уровнем комфорта четырех-пяти человек. Это означает, что у машины просторный салон с соответствующим оборудованием.

Чем вместительней, комфортабельней машина, тем больше в ней дополнительного оборудования, тем больше ее масса. Соответственно ей изменяются скоростные и экономические показатели автомобиля, значит, мощность и рабочий объем двигателя.

Вместимость салона и багажника, уровень комфорта, габарит, масса, рабочий объем и мощность двигателя, а также цена определяют границы классов. В небольшой статье невозможно обрисовать в деталях облик современного семейного автомобиля. Достаточно сказать, что в 1979 году 123 фирмы и завода выпускали во всем мире легковые машины 145 разных марок, представлявших 408 базовых моделей (исключая модификации). Добрая половина их — модели семейных автомобилей. Поэтому очередной выпуск «Автосалона» посвящен представителям первой группы малого класса (здесь рассказывается о его семнадцати наиболее типичных моделях).

ОГО КЛАССА

Рассматриваемая группа объединяет машины с четырех-пятидверными кузовами, рассчитанными на пять человек, и довольно большими (емкостью 0,3—0,45 м³) багажниками. Длина моделей лежит в пределах 4,0—4,2 м, а ширина — 1,6—1,63 м. В свою очередь, размеры определяют массу, которая в снаряженном состоянии составляет для первой группы малого класса 850—950 кг. Соответственно ей для обеспечения необходимых значений скорости и приемистости (способности разогнаться) нужна определенная мощность, которую обеспечивает двигатель рабочим объемом 1200—1300 см³. Масса и рабочий объем считаются главными параметрами, которые кладутся в основу классификации.

От того, насколько рационально сконструированы, размещены относительно друг друга важнейшие узлы и агрегаты, как распланирован внутренний объем машины, зависят ее потребительские достоинства.

Традиционная схема с двигателем впереди и задними ведущими колесами (ВАЗ-2105, «Триумф-доломит», ФИАТ-131, «Толбот-эйванджер», «Датсун-виолет» и другие) обеспечивает довольно простую и дешевую в производстве конструкцию.

Другая компоновка, которая за последние годы получила растущее признание, это так называемая переднеприводная: мотор — впереди, ведущие колеса — передние. Двигатель, коробка передач, главная передача объединены в очень компактный агрегат. В результате удается более рационально, чем при классической компоновке, использовать внутренний объем автомобиля. Иными словами, больше места отвести пассажирам, оборудованию для комфорта, багажу или же, при прочих равных условиях, сократить габарит машины, ее массу. Наилучшие результаты плотности заполнения объема машины получены при установке двигателя поперек кузова («Опель-кадет-1300С», «Пежо-305ГЛ», «Тальбо-оризон-ГЛ», «Рено-14ТС», «Фольксваген-джетта-1300»).

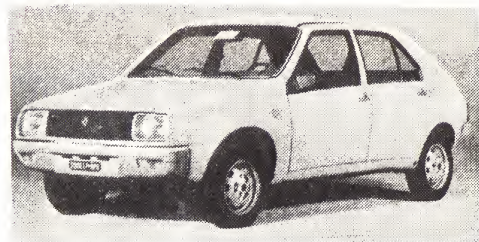
Однако компактный агрегат переднеприводной схемы, состоящий из мотора и узлов трансмиссии, сложен, дорог в производстве, не всегда удобен в обслуживании. Достоинства и недостатки двух названных схем материализовались в равном числе их представителей среди машин этой группы.

Третья компоновочная схема — заднемоторная: двигатель сзади, ведущие колеса — задние. Она теперь применяется редко: в рассматриваемой группе лишь на одной модели («Шкода-120ГЛС»).

Семейный автомобиль, по современным оценкам, предназначен не только для перевозки людей, но и доставки грузов, порой достаточно крупных (телевизор, дет-



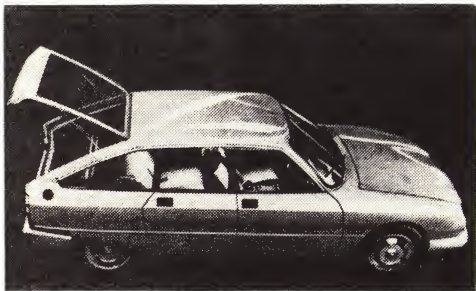
«ОПЕЛЬ-КАДЕТ-1300С» (ФРГ). Автомобиль с передними ведущими колесами и поперечным расположением двигателя. Эта модель имеет в данном классе самую малую (1,32 м) высоту. Для защиты против коррозии пороги кузова и внутренняя поверхность колесных ниш покрыты тонким слоем полихлорвинилового пластика. Рабочий объем двигателя — 1297 см³. Мощность — 75 л. с. (55 кВт). Снаряженная масса машины — 855 кг. Длина — 4,0 м. Скорость — 158 км/ч.



«РЕНО-14ТС» (ФРАНЦИЯ). Как и подавляющее большинство французских моделей, этот автомобиль имеет передние ведущие колеса. У него независимая подвеска всех колес, управляемое изнутри салона наружное зеркало заднего вида. Рабочий объем двигателя — 1360 см³. Мощность — 70 л. с. (51,5 кВт). Снаряженная масса машины — 890 кг. Длина — 4,02 м. Скорость — 157 км/ч.



«ТАЛЬБО-ОРИЗОН-ГЛ» (ФРАНЦИЯ). Автомобиль с передними ведущими колесами, независимой подвеской всех колес и самым широким (1,68 м) кузовом и самой высокой (9,5) степенью сжатия среди представителей данного класса. Рабочий объем двигателя — 1294 см³. Мощность — 68 л. с. (48 кВт). Снаряженная масса машины — 960 кг. Длина — 3,96 м. Скорость — 156 км/ч.



«СИТРОЕН-ЖСА» (ФРАНЦИЯ). Весьма оригинальный по конструкции автомобиль: воздушное охлаждение двигателя, независимая гидропневматическая подвеска всех колес с изменяемым от 70 до 260 мм дорожным просветом и дисковыми тормозами всех колес. Ведущие колеса — передние. Рабочий объем двигателя — 1299 см³. Мощность — 65 л. с. (48 кВт). Снаряженная масса машины — 960 кг. Длина — 4,2 м. Скорость — 158 км/ч.



«ТОЙОТА-ТЕРСЕЛЬ» (ЯПОНИЯ). Особенность этой машины — главная передача, смещенная под картер продольно расположенного двигателя. Ведущие колеса — передние. Все колеса имеют независимую подвеску. Коробка передач — четырех- или пятиступенчатая. Рабочий объем двигателя — 1296 см³. Мощность 65 л. с. (48 кВт). Снаряженная масса машины — 780 кг. Длина — 3,96 м. Скорость — 150 км/ч.



«ТРИУМФ-ДОЛОМИТ-1300» (АНГЛИЯ). Автомобиль с классической компоновкой, реечным рулевым механизмом, зависимой пружинной подвеской задних колес и горизонтальным карбюратором. Рабочий объем двигателя — 1296 см³. Мощность — 59 л. с. (43,5 кВт). Снаряженная масса машины — 950 кг. Длина — 4,12 м. Скорость — 137 км/ч.

ская коляска, садовый инвентарь, туристское снаряжение). С этой целью либо делают емкий багажник, отделенный от салона и размещенный в выступающей части кузова (ВАЗ-2105, «Фольксваген-джетта-1300», «Шкода-120ГЛС», «Пежо-305ГЛ»), либо делают кузов, легко трансфор-

мируемый из легкового в грузо-пассажирский. Как правило, в его задней наклонной или отвесной стенке есть люк (его порой называют третьей или пятой дверью), а перегородка между пассажирским и багажным помещениями отсутствует («Тальборизон-ГЛ», «Опель-кадет-1300С», «Рено-14ТС»).

Емкость багажника теперь занимает важное место в технической характеристике современного семейного автомобиля. Какие возможности в этом смысле имеет каждая из трех компоновок? Классическая компоновка обеспечивает достаточно большой объем. При переднеприводной компоновке и независимой подвеске задних колес пол кузова в зоне багажника — ровный и низкий; за счет этого багажник получается очень вместительным. Кстати, трудность получения достаточно большого объема багажника стала одной из причин практически полного отказа от заднемоторной схемы на семейных автомобилях.

Дело в том, что расстояние между кожухами передних, управляемых колес меньше, чем между кожухами задних. При заднем расположении двигателя багажник, зажатый между кожухами передних колес, оказывается недостаточно широким. Для обеспечения надлежащей вместимости неизбежно удлинение носовой части кузова и увеличение его массы, металлоемкости, а значит, и стоимости машины. Среди моделей рассматриваемой группы объем багажника колеблется от 0,27 м³ («Тойота-терсель») до 0,58 м³ («Фольксваген-джетта-1300»).

Теперь об уровне комфорта. По современным требованиям машины рассматриваемой группы должны иметь обязательный ассортимент устройств и узлов, которые создают водителю и пассажирам определенные удобства и безопасность. Среди них — самонатягивающиеся ремни безопасности (в отдельных случаях и на задних сиденьях), подголовники сидений (в том числе нередко и задних), обогреваемое заднее стекло, омыватель лобового стекла, регулируемые по длине и углу наклона спинки сиденья, обязательные эффективные системы отопления и вентиляции, а также обогрев теплым воздухом стекол передних дверей.

Совсем недавно такое оборудование устанавливалось главным образом на дорогих моделях машин более высоких классов. Но постепенно рост запросов потребителей и возможностей промышленности расширил сферы распространения комфортного оборудования.

Перечисленное здесь оборудование сегодня стандартное, но, кроме него, на семейных моделях многие заводы за дополнительную плату монтируют автоматические трансмиссии («Толбот-эйвэнджер», «Ситроен-ЖСА», «Датсун-виолет»), радио-приемник, кондиционер, электрические стеклоподъемники в дверях, наружное зеркало заднего вида, регулируемое из салона. Нередко установка полного ком-

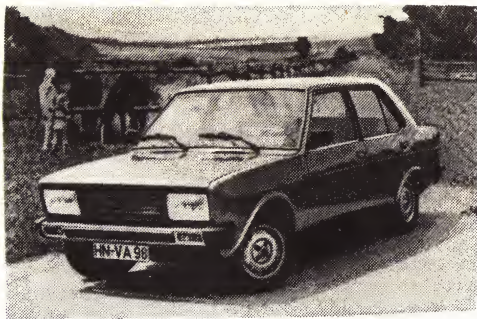
плекта такого оборудования означает 40-процентную надбавку к цене.

Для автомобилиста важно не только, чтобы его машина располагала принятым сегодня уровнем комфорта, но и уровнем скоростных показателей. Она должна не создавать задержек в общем транспортном потоке, отличаться достаточно высокой приемистостью для скорейшего освобождения перекрестков при перемене сигнала светофора, при обгонах на магистралях. Поэтому современные семейные легковые автомобили первой группы малого класса имеют хорошую приемистость (время разгона с места до 100 км/ч за 14,5—17 секунд) и высокую максимальную скорость (145—155 км/ч). Их двигатели рабочим объемом в среднем 1300 см³ развивают мощность 60—70 л. с. При этом они работают на бензине с октановым числом 91—96, и нет ни одной модели, где бы использовался низкооктановый бензин (типа А-76). Расход топлива составляет (при испытаниях по так называемому городскому циклу езды) 9,5—10,5 л на 100 км.

Значительная часть современных двигателей класса 1200—1400 см³ оснащена распределительным валом, помещенным в головке цилиндров и приводимым зубчатым ремнем (ВАЗ-2105, «Опель-кадет-1300С», «Фольксваген-джетта-1300», чугунным (более дешевым, чем алюминиевый) блоком цилиндров, пятиопорным коленчатый валом, который имеет высокую жесткость и, как следствие, долговечность.

Двигатель, как правило, требует немало объема сервисных работ (регулировка клапанов, зазора в контактах прерывателя, смена элементов воздушного и масляного фильтров, замена масла и т. д.). Именно они определяют продолжительность межсервисного пробега, которая для большинства моделей резко превышает 10 тысяч километров. Однако появление гидравлических толкателей клапанов («Опель-кадет»), бесконтактных систем зажигания, генераторов переменного тока, автоматических натяжных устройств для цепей распределительного механизма открыло возможность резко сократить объем сервисных работ. Последние же достижения в рецептуре смазочных масел и их фильтрации позволяют удлинить межсервисный пробег до 15 тысяч км. Это означает, что машина будет нуждаться в обслуживании не чаще, чем раз в полгода.

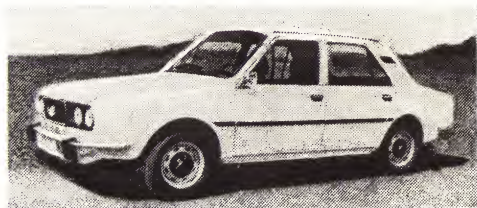
Семейному автомобилю не нужны устойчивость и управляемость на таком же высоком уровне, как у спортивной машины (см. «Наука и жизнь» № 7, 1980 г.). Тем не менее сегодня разница между ними в этом отношении меньше, чем десять лет назад. Это вызвано возросшими скоростными возможностями современных машин первой группы малого класса, более высокими требованиями к их комфортабельности и управляемости. Сегодня шесть из семнадцати рассматриваемых моделей имеют независимую подвеску всех колес. Однако из-за повышенной трудоемкости



ФИАТ-131-1300 (ИТАЛИЯ). Один из наиболее ярких представителей классической компоновочной схемы. Машина может быть оснащена четырех- или пятиступенчатой коробкой передач. Рабочий объем двигателя — 1301 см³. Мощность — 65 л. с. (48 кВт). Снаряженная масса машины — 1000 кг. Длина — 4,26 м. Скорость — 150 км/ч.



«ФОЛЬКСВАГЕН-ДЖЕТТА-1300» (ФРГ). Модель, оснащенная очень вместительным багажником. Независимая подвеска всех колес, приводимый зубчатым ремнем распределительный вал и передние ведущие колеса. Рабочий объем двигателя — 1272 см³. Мощность — 60 л. с. (44 кВт). Снаряженная масса машины — 810 кг. Длина — 4,19 м. Скорость — 148 км/ч.



«ШКОДА-120ЛС» (ЧССР). Единственный представитель семейных автомобилей этого класса с задним расположением двигателя. Машина имеет независимую подвеску и дисковые тормоза всех колес. Рабочий объем двигателя — 1174 см³. Мощность — 58 л. с. (42,5 кВт). Снаряженная масса машины — 890 кг. Длина — 4,16 м. Скорость — 150 км/ч.

и себестоимости ее изготовления по этому пути идут не все заводы.

Широкое распространение получилишины радиального типа: они более эластичны, создают меньшее сопротивление движению, чем традиционные шины диа-

гонального типа. На большинстве рассматриваемых моделей покрышки имеют профиль шириной 145—155 мм и 13-дюймовый посадочный диаметр (этот размер большинство фирм задает не в метрической системе). Только на «Ситроене» установлены 15-дюймовые шины, а на «Пежо» — 14-дюймовые.

Если в эволюции шин за последние двадцать лет наблюдалось уменьшение диаметра, вызванное стремлением сократить их габарит и массу, то тормоза, напротив, соответственно массе и скоростным возможностям машин увеличивались в размерах. Сегодня наступило положение, когда посадочный диаметр шины практически нельзя делать меньше 13 дюймов, чтобы не ограничить диаметр тормоза, помещенного внутри колеса.

На современных легковых автомобилях самый тяжелый (49—52 процента всей массы) и дорогой элемент — кузов. Он всегда делается несущим, то есть к нему крепятся все узлы и агрегаты, и он выполняет функции рамы, воспринимая все нагрузки. Один из важнейших его силовых элементов — крыша. Поэтому создание открытых моделей (со складным тентом) при несущем кузове — очень сложная задача, и сегодня среди семейных автомобилей такие модели отсутствуют.

Основной материал для изготовления кузовов — тонколистовая сталь. Алюминий и пластмасса по экономическим соображениям для кузова массового производства не применяются. Но тонкий стальной

лист (от 0,6 до 1,2 мм) требует защиты от ржавления. Для этого на нижнюю, самую уязвимую коррозией часть кузова наносят специальные мастики, пластиковые пленки, гальванические покрытия. Совсем недавно стал применяться для изготовления кузовных деталей (порогов, колесных ниш, днищ) оцинкованный стальной лист (цинкрометалл), требующий, однако, специального процесса при сварке кузова.

Важно отметить, что кузова современных семейных автомобилей выпускаются в 3—5 вариантах комплектации. Так, «Фольксваген-джетта» оснащается кузовами в стандартном исполнении, а также с улучшенной отделкой (вариант «Л») и с дорогой отделкой (вариант «ГЛ»).

Модели первой группы малого класса широко популярны. Их годовой выпуск составляет около одной пятой общего мирового объема производства легковых автомобилей. Такие машины выпускают автомобильные заводы Англии, Аргентины, Бельгии, Бразилии, Голландии, Индии, Испании, Италии, Польши, Румынии, Советского Союза, Франции, ФРГ, Чехословакии, Японии. Промышленность США таких автомобилей не выпускает. Самые малые модели американских фирм — «Шевроле-шеветт» («Наука и жизнь» № 4, 1980 г.) и «Додж-омни» относятся ко второй группе малого класса. Представителям этой группы будет посвящен следующий выпуск «Автосалона».

Инженер Л. ШУГРОВ.

Н О В Ы Е К Н И Г И

Новиков В. И. **С именем Ленина связано.** М., «Советская Россия», 1980. 256 с. с илл. 50 000 экз. 75 к.

Автор документальных очерков — доктор исторических наук, журналист — рассказывает о поисках и находках новых материалов, связанных с деятельностью В. И. Ленина накануне II съезда РСДРП. Незвестные ранее архивные данные позволили автору существенно дополнить материалы о жизни и деятельности «искровцев» П. А. Красикова, П. Н. Лепешинского, Н. Э. Баумана, И. И. Радченко и других. В книге освещаются малоизвестные страницы из истории революционной борьбы.

Генеральная репетиция. Сборник. Сост. И. Ф. Угаров. М., «Московский рабочий», 1980. 382 с. с илл. 20 000 экз. 1 р. 40 к.

Книга-хроника важнейших революционных и историко-партийных событий в Москве и Подмоскovie в годы первой русской революции (1905—1907 гг.). День за днем прослеживается героика и будни революционного творчества трудящихся масс, руководство большевиков их борьбой против самодержавия и капитализма.

Москва. Энциклопедия. Гл. ред. А. Л. Нарочницкий. М., «Советская энциклопедия», 1980. 688 с. с илл. 200 000 экз. 9 р. 40 к.

Изданная впервые энциклопедия представляет собой уникальное справочное издание, в котором освещены все стороны жизни столицы Союза ССР. Обзорные статьи, открывающие книгу, содержат общие сведения о Москве, ее природных условиях, населении, истории, экономике, научных учреждениях, просвещении, здравоохранении, литературе, искусстве, архитектуре и др. Во второй части книги рассказывается о местах, связанных с жизнью и деятельностью В. И. Ленина; революционном прошлом города; партийных, государственных и общественных органах и организациях; ведущих промышленных предприятиях, научных и культурно-просветительных учреждениях; крупнейших объектах городского хозяйства; уникальных зданиях и сооружениях; улицах, площадях, памятниках истории и культуры. Издание содержит сведения о лицах, чья жизнь и деятельность тесно связаны с Москвой, имена которых увековечены в названиях московских улиц и площадей, памятниках и мемориальных досках. Публикуются также биографические справки о видных деятелях науки и техники, передовиках производства, лауреатах Ленинской премии, Героях Социалистического Труда, общественная, научная и преподавательская работа которых или отдельные периоды жизни в той или иной степени связаны с Москвой. Статьи энциклопедии расположены в алфавитном порядке, снабжены иллюстрациями.

ПЕРВЫЙ ЦЕХ АЛМАЗНОГО ИНСТРУМЕНТА В РОССИИ

Кандидат технических наук Н. ЛАМАН и инженер Г. БУРМИН.

Арабы называли его «ал-мас» — наитвердейший. Греки дали ему имя «адамас», что в переводе означает — непреодолимый, непобедимый, несокрушимый. В древней Индии перед ним преклонялись как перед святыней. Но его звездный час наступил значительно позже.

Известный с давнего времени как первый среди драгоценных камней, алмаз ныне стал одним из важнейших материалов технического прогресса. Показателен подсчет американских экономистов, который был произведен в начале 60-х годов: прекращение поступления алмазов привело бы тогда к уменьшению мощности их промышленности почти в два раза. В наши дни больших скоростей и высокой точности обработки материалов при прогрессивно возрастающей их твердости промышленное производство вообще немыслимо без алмазных инструментов. На нужды промышленности расходуются ныне свыше 80 процентов добываемых природных алмазов и все искусственные алмазы. У «царя камней» свыше двух тысяч профессий. Примерно такое количество различных типов алмазных инструментов выпускает наша промышленность.

Первый цех алмазного инструмента в России был создан на исходе прошлого века Константином Сергеевичем Алексеевым, который под фамилией Станиславский стал всемирно известен как актер, режиссер и реформатор театра, педагог, основоположник науки о сценическом искусстве, один из создателей Московского художественного театра.

Начальный период расцвета К. С. Станиславского как актера и режиссера совпал по времени с его большой инженерно-организационной деятельностью на фабрике.

ДВЕ ПРИВЯЗАННОСТИ

В Москве, около Таганской площади, на улице Большая Коммунистическая (бывшая Большая Алексеевская) под № 29 стоит старинный особняк с классическими колоннами и двумя крыльями, окаймляющими большой двор. В этом доме, почти сохранившем до наших дней свой первозданный облик, в семье коммерции советника Сергея Владимировича Алексева 5(17) января 1863 года родился Константин, будущий кудесник сцены.



Константин Сергеевич Алексеев (1900 г.).

Совсем неподалеку от этого дома Алексеевых находится одно из старейших московских предприятий — завод «Электропровод». История его начинается с основанной в 1785 году купцом Семеном Алексеевым (прадед Константина Сергеевича) фабрики «волоченного и плащенного золота и серебра», выпускавшей на рынок тонкую и тончайшую проволоку, золотые и серебряные нити (шелковая нитка, обвитая плоской проволокой), канитель (тонкую витую проволоку), блески и другие изделия. В 1812 году во время нашествия Наполеона фабрика сгорела, и Семен Алексеев построил новые корпуса именно на том месте, где сейчас находится кабельный завод «Электропровод».

В Москве в прошлом веке производство канители было одной из наиболее развитых отраслей металлообрабатывающей промышленности. В городе насчитывалось свыше 20 золотоканительных фабрик. А самой крупной из них была фабрика, принадле-

● ИЗ ИСТОРИИ ТЕХНИКИ

жавшая торговому и промышленному товариществу «Владимир Алексеев», которым в то время руководил отец Константина Сергеевича С. В. Алексеев.

В контуре этой фабрики в начале 1882 года, после окончания 7-го класса гимназии, и поступил Константин Сергеевич.

Вот как рассказывает об этом в своих воспоминаниях его старший брат В. С. Алексеев:

«Костя не любил гимназии и института и поступление на фабрику считал освобождением от классицизма. Он быстро освоился с делом, им были довольны. Работа там была кропотливая и ответственная. Приходилось иметь дело с золотниками и долями золота и серебра. Трудность была еще в том, что надо было взвешивать металл, катушки, крохи и прочее правой рукой на очень чувствительных коромысловых весах, а на счетах одновременно считать левой рукой».

Первые годы работы не оправдали надежд молодого К. С. Алексеева. Конторская деятельность показалась ему скучной и даже ненужной. Его интересовали техника, машины и вообще все, что было связано непосредственно с производством. Но посвятить себя этому делу К. С. Алексеев смог лишь после назначения его директором фирмы. Получив широкие полномочия, он с большой инициативой принялся совершенствовать производство.

Однако на этом поприще ему пришлось столкнуться с серьезными трудностями. 80-е годы, совпавшие с его приходом на фабрику, были периодом застоя в отечественном золотоканительном производстве. В то время как в промышленно развитых странах Западной Европы металлообрабатывающая промышленность под влиянием ряда научных открытий и технических изобретений второй половины XIX века стала усиленно развиваться, многие отечественные предприятия работали с устаревшим оборудованием, зачастую дедовскими методами.

Всего этого не мог не видеть молодой Алексеев. Чтобы эффективно воздействовать на производство, обновить его, использовать новые технические идеи и решения, надо было изучить как можно быстрее сложную и разнообразную технологию. И Константин Сергеевич стал серьезно и целеустремленно вникать в суть дела.

Работа в конторе сблизила его со старыми служащими, которые хорошо разбирались в экономике и организации производства; им он обязан был многими полученными знаниями.

Ежедневно К. С. Алексеев подолгу задерживался в шумных, пропахших дымом и машинным маслом цехах, знакомился с устройством станков, машин, технологией. Лучшими учителями его здесь были старые мастера и рабочие. Инженеров на фабрике тогда не было.

Не без удивления наблюдали мастеровые за высоким, складно сложенным юношей, который с карандашом и записной книжкой в руках ходил по цехам от машины к машине и осаждал всех вопросами. Посвя-

щая его в «секреты» своего дела, они и не предполагали, что он вынашивает большие, казавшиеся в то время несбыточными планы коренной перестройки производства. Вскоре К. С. Алексеев заговорил об этом на фабрике. Своим задором, какой-то особой способностью воздействовать на окружающих Константин Сергеевич вовлек в свои планы весь коллектив предприятия. Внимательный и чуткий к запросам рабочих, он стал самым уважаемым на фабрике человеком; к нему шли и с советами и с просьбами.

Работа на фабрике отнимала очень много времени и сил, но Константин Сергеевич не изменил своей «первой любви» — театру (с 1885 года вся его жизнь в искусстве протекала под фамилией Станиславский). Он один из организаторов Общества искусства и литературы, в то время центра театральной, музыкальной и литературной жизни столицы.

Работать одновременно в театре и на фабрике было нелегко. Особенно если учесть, что популярность Станиславского-актера непрерывно росла. О нем писали как о выдающемся артисте того времени. Такие корифеи, как П. А. Стрепетова, М. Н. Ермолова, Г. Н. Федотова, приглашали его в качестве партнера для своих гастрольных выступлений. Становится Станиславский известен и как режиссер.

Старший брат Константина Сергеевича писал:

«Когда у Кости началось серьезное увлечение театром и сценой, занятия на фабрике стали тяготить его. Чтобы не задохнуться, надо было найти выход для себя и вместе с тем не погубить дела. И вот Костя, составив себе план действия, принялся с тройной энергией за организацию дела на новых условиях. Приходилось целыми днями сидеть над планами зданий и расположением машин, обдумывать новые условия существования действительно утопавшего в рутине дела».

В то время русская промышленность и большинство иностранных металлообрабатывающих заводов производили проволоку старыми способами волочения с применением тихоходных машин. Проволока, сматываясь с отдаточной фигурки, пропускалась через стальной калибр (волоку) и наматывалась на приемную катушку. Затем рабочий останавливал машину, переносил катушку на фигурку, конец проволоки продавал через коническое отверстие калибра, после чего она снова наматывалась на катушку. Такое кропотливое волочение продолжалось иногда более 100 раз, пока проволока не утонялась до нужного диаметра (недаром выражение «тянуть канитель» стало нарицательным). В золотоканительном производстве часто использовалась проволока с конечным диаметром толщиной в волос.

К. С. Алексеев решает изучить опыт лучших зарубежных фабрик, что было совсем не просто в условиях жестокой конкуренции между предпринимателями.

В апреле 1892 года Константин Сергеевич выезжает за границу для ознакомления с постановкой золотоканительного дела на фабриках Западной Европы.

В Мюльгаузене (Германия) он знакомится с последними техническими новинками на знаменитых тогда фабриках Шварца и Венинга. Затем держит путь во Францию, в один из мировых центров золотоканительной промышленности — Лион.

Местные фабриканты наперебой приглашали к себе представителя солидной русской фирмы в надежде получить выгодные заказы. Но делиться секретами производства было не в их правилах.

«В Лионе фабриканты очень скрытны,— писал К. С. Алексеев своей жене М. П. Лиловой,— официального разрешения на осмотр получить невозможно. Пришлось осматривать потихоньку, то есть в то время, когда мастера отдыхают днем».

Из Лиона он переезжает в Париж, где посещает металлообрабатывающие заводы и золотоканительные фабрики.

«В Париже, кроме мастеров и инженеров, я видел только театры по вечерам»,— пишет Константин Сергеевич родителям.

Это письмо — своеобразный «технический отчет» о результатах поездки:

«...Все, кажется, устроилось очень хорошо, и по приезде в Москву я буду знать все, и даже больше, по интересовавшим меня вопросам золотоканительного дела. Интересного я узнал очень и очень много. Теперь меня уже не удивляют баснословно дешевые цены зарубежных рынков. Папая поймет, какого прогресса достигли здесь в золотоканительном деле: я купил машину, которая сразу тянет товар через 14 алмазов. Другими словами: с одного конца машины идет очень толстая проволока, а с другого выходит совершенно готовая... Узнал также, как можно золотить без золота — и много, много других курьезов. Очень этим доволен и надеюсь, что по приезде мне удастся поставить золотоканительное дело так, как оно поставлено за границей».

«Алмазы», о которых идет речь в письме, а точнее, алмазные волокна (фильеры), представляли собой заключенные в специальные оправы кристаллы алмаза с отверстиями заданного диаметра.

Закупленная Константином Сергеевичем машина состояла из 14 последовательно расположенных алмазных волок со все уменьшающимися отверстиями. Это был волоочильный станок многократного действия — последнее слово техники.

В письме есть одна странная на первый взгляд фраза: «Узнал также, как можно золотить без золота». Речь идет о прогрессивном для того времени методе гальванического золочения. О том, что это действительно так, свидетельствует проект реорганизации производства на фабрике, разработанный К. С. Алексеевым вскоре по возвращении на родину, где говорится о выделении помещения под гальванические мастерские.

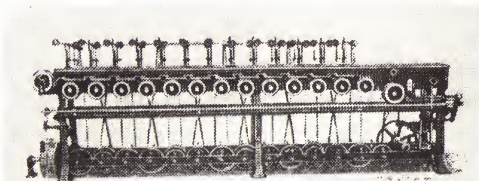


Общий вид здания Московской золотоканительной фабрики со стороны Малой Алексеевской улицы (ныне Малая Коммунистическая улица). Фото 1903 г.



Волоочильный станок для протягивания через чугунную волоку наиболее толстых сортов проволоки.

Высокоскоростная волоочильная машина с 14 алмазными волокнами многократного действия, установленная на фабрике в 1892 году К. С. Алексеевым.



В Москву Алексеев приехал 14 мая 1892 года. И, как говорится, попал с корабля на бал. Среди встречавших на вокзале он увидел знакомого актера Малого театра. Тот сообщил ему, что труппа выезжает на гастроли в Ярославль, но А. И. Южин, который должен был сыграть главную роль

в спектакле, заболел и заменить его некому. Единственная надежда у них на Станиславского.

«Отказать было нельзя,—напишет впоследствии Константин Сергеевич,—и я поехал, несмотря на утомление после долгого заграничного путешествия, не повидавшись даже с родными, которые ждали меня дома».

В тот же день вечером Станиславский выступил перед ярославскими зрителями в роли художника Богучарова в пьесе Вл. И. Немировича-Данченко «Счастливцев».

ПЕРВЫЙ В РОССИИ

По возвращении в Москву К. С. Алексеев настойчиво работает над планом-проектом технической реорганизации производства и в конце 1893 года представляет его правлению товарищества «Владимир Алексеев». Этот проект, изложенный им собственноручно уборыстым почерком на 17 листах, был составлен с учетом последних достижений мировой техники.

Намечалось создать крупнейшее в мире золотоканительное производство, оснащенное передовой техникой. Константин Сергеевич предложил объединить фабрики «В. Алексеева» и «П. Вишнякова и А. Шамшина» в одно товарищество. Проектом предусматривались строительство большого двухэтажного корпуса, котельной и перестройка старых корпусов. Были сделаны расчеты потребности в паровых котлах,

двигателях и их мощности. Цеха и производственное оборудование разместил так, чтобы обеспечить удобное управление производством. Котельная, кузнечная и другие участки, создающие шум и загрязняющие атмосферу, выделил в отдельные помещения, изолированные от основных цехов.

Наиболее примечательным новшеством в проекте была полная реорганизация главных технологических процессов металлообрабатывающего производства: волочения и покрытия изделий благородными металлами. Предусматривалось широкое внедрение высокоскоростных машин многократного действия, с которыми Константин Сергеевич ознакомился во время своих зарубежных поездок. Каждая из таких машин почти в 10 раз повышала производительность и, что не менее важно, облегчала изнурительный и кропотливый труд. Опыт работы на машинах, протягивающих проволоку одновременно через 14 алмазных волок, прекрасно себя зарекомендовал. Вот почему в проекте и было уделено столь важное место высокоскоростному волочильному процессу.

Самым качественным инструментом считались алмазные волокни, эксплуатационная стойкость которых не идет ни в какое сравнение с волочильными стальными и чугунными досками и в несколько раз превышает стойкость даже сапфировых и рубиновых волок.

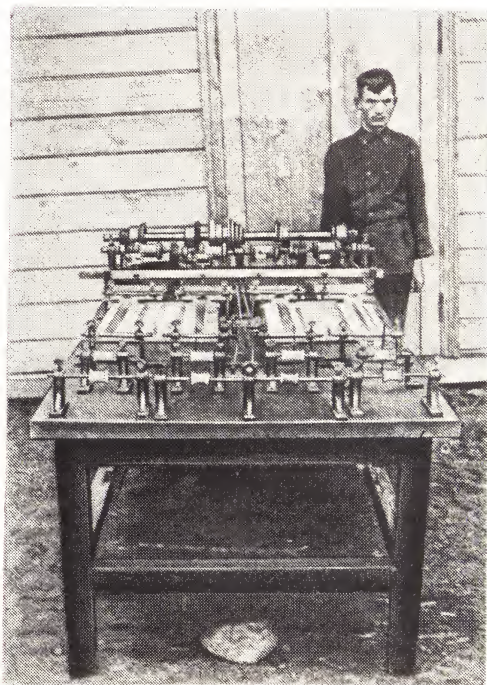
Вплоть до конца XIX века производство волок из драгоценных камней было монополизировано и находилось в руках нескольких фабрикантов, главным образом французских и итальянских. Алмазные волокни с французской маркой часто встречались на русских проволочных предприятиях. Отечественные предприятия, покупая за границей алмазные волокни, вынуждены были отправлять их после износа обратно на фильерные фабрики для исправления. Работая на привозном алмазном инструменте, предприятия находились в полной зависимости от иностранных фирм.

Учитывая возросший спрос на волокни, К. С. Алексеев создает алмазный цех при фабрике. Организация цеха была сопряжена с большими техническими трудностями и продолжалась несколько лет. Получать за границей необходимые сведения по технологии производства алмазных волок удавалось с трудом: фабриканты держали их в строгом секрете.

По проекту реорганизации предприятия производство алмазных волок должно было находиться в отделе волочения тонкой проволоки. Специфические особенности алмазного производства требовали исключительно тонких технологических принципов обработки алмазов, сходных с технологией изготовления подшипников из твердых драгоценных камней в часовой промышленности. К. С. Алексеев квалифицированно и со знанием дела решает эту проблему.

Алмазный цех был пущен в 1894 году. Технологический цикл обработки вначале был неполным и давал возможность про-

Гальваническая машина для электролитического золочения проволоки. Конец XIX в.



изводить лишь подшлифовку изношенных алмазных волок. Однако и это уже было достижением, так как отпадала необходимость отправки их за границу для исправления.

Развивая далее цех алмазного инструмента, правление предприятия стало укомплектовывать его недостающим оборудованием для создания полного технологического цикла производства волок. В январе 1899 года под председательством К. С. Алексеева состоялось заседание правления, которое вынесло важное постановление о создании при фабрике отдела по сверлению алмазов: «Находя ненормальным зависимость фабрик Т-ва от мелких лионских фабрикантов фильер, решено учредить при фабрике отдел сверления алмазов и с этой целью пригласить... французского мастера, специалиста по сверлению алмазов, г-на Клавдия Бреном».

Вскоре из Франции прибыли два мастера по сверлению алмазов. Цех по производству алмазных волок был переведен в новое, более просторное помещение, и рядом с ранее существовавшим штделом шлифовки и полировки волок появился первый в России цех для сверления алмазов. К имеющимся на фабрике машинам прибавились новые, которые выписали из Швейцарии, а часть изготовили собственными силами.

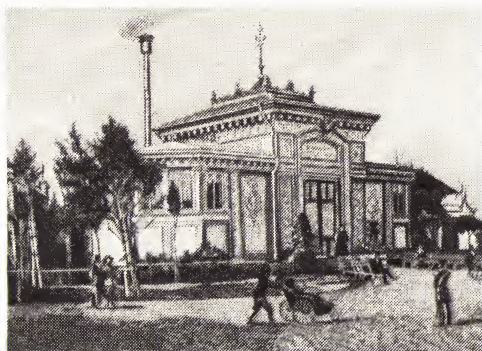
Большое участие в организации отдела по сверлению алмазов и создании машин для него принял поступивший на фабрику в 1898 году инженер Т. М. Алексенко-Сербин. Ему Константин Сергеевич передал значительную часть организационно-технической работы ввиду большой занятости: в 1898 году он основал Художественный театр и в 1899 году снял с себя ряд полномочий по фабрике.

Т. М. Алексенко-Сербин создал оригинальные образцы станков для обработки алмазов. Велика роль в создании алмазного цеха и механика П. Бурылина. В архивных документах, воспоминаниях рабочих полировальные станки называются его именем.

Вскоре цех стал полностью снабжать предприятие алмазными волокнами собственного изготовления. Об огромном потреблении алмазных волок фабрикой свидетельствуют такие данные: в 1898 году на фабрике из 16 757 волок было алмазных — 9443, рубиновых — 7077 и сапфировых — 237 штук.

Стимулируя развитие нового производства, для рабочих отдела сверления алмазов ввели «добавочную премию за успешную выработку каждого алмаза». Это распоряжение 22 мая 1902 года собственноручно внесено К. С. Алексеевым в журнал директоров правления.

В архивах завода найдена инструкция по приготовлению алмазных волок, датированная 1901 годом. Полный технологический цикл производства алмазных волок включал пять основных операций, в процессе которых алмаз: «1) обтачивали в плоский камешек; 2) надсверливали с одной стороны; 3) просверливали окончательно со стороны, обратной надсверливанию; 4) отвер-



Павильон Московской золотоканительной фабрики на Всероссийской промышленно-художественной выставке 1882 года в Москве, на Ходынском поле. Павильон сохранился и находится в подмосковном поселке Любимовка. Этот павильон служил музыкальным салоном на даче Алексеевых; здесь бывали А. П. Чехов, Л. В. Собинов, Ф. И. Шалляпин и другие видные деятели русской культуры. В настоящее время павильон используется как склад строительных материалов.

стие алмаза шлифовали и, наконец, алмаз вставляли в металлическую оправу».

Найденная в архиве* опись за 1905 год говорит о значительном оснащении алмазной мастерской. Там было установлено: 16 машин для сверления алмазов, 1 гранильная машина, 14 механических станков для подводки, 1 токарный станок для алмазов, 7 точильных колес для алмазов, 1 станок для отводки камней.

Применение такого замечательного камня, как алмаз, создало основную техническую предпосылку для существенного усовершенствования канительного производства.

Действительно, алмаз — практически единственный материал, способный длительно противостоять разрушающему действию движущейся металлической проволоки. За срок службы одной алмазной проволоки приходят в полную негодность тысячи стальных волок.

С помощью алмазных волок диаметр нитей удалось довести до 30 микрометров, то есть делать их раза в два-три тоньше, чем раньше.

Перестройка производства, его коренное техническое усовершенствование принесли ощутимые результаты. Большим достижением, в частности, было внедрение впервые в отечественной практике гальванического покрытия проволоки благородными металлами.

Фабрика превратилась в крупное и технически передовое предприятие. На мировом рынке ее продукцию как более доброкачественную покупали охотнее, чем известную издавна французскую, немецкую или австрийскую. Изделия фабрики экспортировались в Индию, Китай, Турцию, США и другие страны.

* В разыскании архивных материалов участвовала А. Н. Белоусова.

На состоявшейся в 1900 году Всемирной промышленной выставке в Париже фабрика экспонировала новый вид золотощвейных нитей, какие (по тонкости и мягкости) не могла изготовить ни одна фабрика мира. Жюри выставки высоко отметило продукцию русской золотоканительной фабрики, удостоив ее высшей награды — золотой медали («Гран-при»), а К. С. Алексеев, инженер Т. М. Алексенко-Сербин и еще несколько работников фабрики были награждены медалями и дипломами выставки.

ВЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ

В конце XIX — начале XX столетия наступила эра коренных преобразований производства. На смену пару пришло электричество. Для быстро развивающейся электротехнической промышленности понадобилось огромное количество различных проводов.

В 1905 году на заседании правления золотоканительной фабрики под председательством К. С. Алексеева принимается решение об организации производства электротехнической проволоки. А еще через несколько лет фабрика почти полностью переключилась на выпуск кабелей и проводов.

Организованный Константином Сергеевичем цех алмазного инструмента снабжал алмазными волокнами почти все провололочные заводы дореволюционной России.

Трудно переоценить значение алмазных волок в кабельной и других отраслях современной промышленности.

План электрификации России — ГОЭЛРО — поставил на повестку дня вопрос о создании производства электрических лампочек. До революции и в первые годы Советской власти электрические лампочки ввозились из-за границы. Существующие у нас электроламповые предприятия занимались лишь сборкой ламп накаливания из импортных полуфабрикатов и материалов. Чтобы наладить собственное производство лампочек, надо было решить проблему изготовления вольфрамовой нити. Протяжка вольфрама в тончайшую нить была одной из сложных технических задач, которую удалось успешно решить с помощью бывших мастеров золотоканительной фабрики и на тех же машинах, которые были созданы в свое время под руководством К. С. Алексеева талантливыми мастерами и рабочими. В 1925 году у нас зажглись лампочки с вольфрамовыми нитями собственного производства.

В годы Советской власти на ряде заводов были организованы свои цеха алмазных волок. Примечательно, что техническое руководство этими цехами осуществляли бывшие мастера алмазного производства золотоканительной фабрики. Когда по решению Советского правительства в 1928 году был учрежден «Московский электрозавод» с мощным вольфрамовым цехом при нем, организацию алмазного производства на этом предприятии возглавили алмазники П. Л. Меньшов и В. С. Жигуленков. Здесь

же работали их товарищи по золотоканительной фабрике Г. С. Бушуев, И. И. Пигалов и француз Бреном, нашедший в нашей стране свою вторую родину. В созданный на заводе «Москабель» алмазный цех пришли П. П. и Н. П. Кучины, а с ними — и их ученик М. С. Романов. Его роль в истории алмазного цеха «Москабеля» очень существенна. Прекрасный алмазный цех был создан на Кольчугинском электрокабельном заводе, ставшем одним из образцовых в отечественной промышленности. И здесь тоже не обошлось без участия мастеров бывшей золотоканительной фабрики.

Ныне алмазные волокна широко применяются и в электронной промышленности. С их помощью протягивается проволока для нитей накала электронных ламп и для других целей; алмазные фильеры совершенно незаменимы при волочении тонких проволок из высокопрочных сплавов, особенно в тех случаях, когда требуются точная окружность и постоянство диаметра сечения, гладкая поверхность.

И нити парашютной ткани протягиваются с помощью алмазных волок. При этом ткань приобретает особую гладкость, необходимую для своевременного и быстрого раскрытия парашюта.

Устанавливают алмазные волокна и в машины для прядения искусственного волокна.

Пропущенную через алмазные фильеры тонкую латунную проволоку используют для изготовления специальных лабораторных сит. На одном квадратном сантиметре такого сита насчитывается 3—4 тысячи отверстий.

Приведенными примерами далеко не исчерпывается применение в современной технике алмазных фильер (волокон) — одного из замечательных алмазных инструментов.

В 1898 году К. С. Станиславский и В. И. Немирович-Данченко основали Московский Художественный (общедоступный) театр (ныне МХАТ СССР имени М. Горького), сыгравший выдающуюся роль в развитии русского и мирового сценического искусства. 19 апреля 1898 года Станиславский официально вступил в должность главного режиссера и директора нового театра.

Начиная с этого момента инженерная деятельность К. С. Алексеева постепенно сокращается. Организационная и творческая работа в профессиональном театре требовала очень большой энергии. После Октябрьской революции Станиславский полностью посвятил свою жизнь искусству.

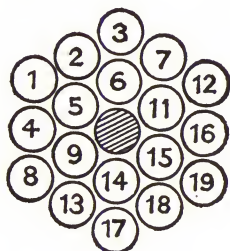
Константин Сергеевич Станиславский вошел в историю как великий режиссер, мыслитель и теоретик театра. Но и его деятельность как инженера-новатора, деятельность К. С. Алексеева, оставила серьезный след в развитии отечественной техники: созданный им цех алмазных волок стоял у истоков промышленности алмазных инструментов, получившей ныне широкое развитие.

МАГИЧЕСКИЕ ШЕСТИУГОЛЬНИКИ

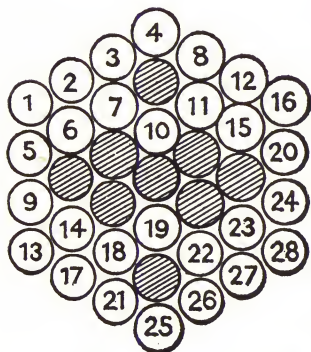
Для решения задач удобно использовать бочонки лото. В современном варианте исполнения они, правда, уже не похожи на бочонки, но по традиции их продолжают так называть.

1. Как известно, существует единственный магический шестиугольник 3-го порядка: числа от 1 до 19 расставлены таким образом, что сумма чисел в каждом из 15 рядов равна одному и тому же числу (см. фото).

2. Есть любопытный вариант подобного шестиугольника: центральная ячейка пуста — отсутствует число 10. Остальные 18 чисел расположены так, что сумма чисел в каждом из 15 рядов равна 36. Как переставить бочонки?



3. В магическом шестиугольнике 4-го порядка 9 ячеек, составляющих симметричную фигуру, пусты. В остальных 28 ячейках надо расположить бочонки лото с номерами от 1 до 28 так, чтобы в каждом из рядов (а их здесь 21) сумма чисел была одинакова.



4. Бочонки лото с числами от 1 до 19 можно расставить так, что получится 12 одинаковых сумм, равных 23.

$$K = \frac{9(m^4 - 2m^3 + 2m^2 - m) + 2}{2(2m - 1)}$$

Каждую из этих сумм дают тройки чисел — 6 по периферии шестиугольника и 6 по лучам от центра, включая центральный бочонок.

Найдите еще одно решение этой задачи (для $K = 24$).

5. Можно ли построить магический шестиугольник 4-го порядка? Иначе говоря, бочонки лото с номерами от 1 до 37 расположить так, чтобы сумма чисел во всех рядах была одинакова.

Задача 5 еще никем не решена, и, возможно, это вдохновит читателей. Но вместе с тем нашим читателям известно, что ответ на задачу 1 был найден (К. Адамс, 1957 г.) через 47 лет после того, как автор начал ее решать. Впоследствии машина установила, что это решение — единственно возможное.

Однако ответ на заданный вопрос будет отрицательным: магический шестиугольник 4-го порядка (как и вообще любого другого порядка, кроме третьего) построить не только за 47 лет, но и вообще невозможно.

но. По формуле Ч. Тригга, выведенной для магической константы шестиугольника в зависимости от его порядка, константа K принимает целые значения только при $m = 1$ и $m = 3$ (где m — порядок шестиугольника, то есть число ячеек во внешней стороне).

Поэтому задачу 5 мы сформулируем иначе, имея в виду нетрадиционный магический шестиугольник — в ячейках шестиугольника порядка m расположить бочонки лото от 1 до p таким образом, чтобы получилась магическая фигура. В ней, как в задаче 2, может быть пустая центральная ячейка — изъято из ряда одно число, или, как в задаче 3, — несколько незанятых симметрично расположенных ячеек, или другие красивые ограничения.

Задачи 2 и 3 прислал читатель В. Р. Герасимец (г. Киев). Ответы на задачи 2—4 будут даны в одном из следующих номеров журнала.

И. Константинов.

А небес бирюза
Над бортами домов
Навила паруса
Кучевых облаков.

И плывет караван
Подвесных кораблей
В край ненайденных стран,
Неоткрытых идей.

И, как добрый матрос,
Я с собою везу
Среди злых папирос
Веру в нашу звезду.

* * *

Я смотрю замороженный
В опрокинутость воды:
Лес, на плоскость надымленный,
Четкий очерк туч седых.
И невольное волнение
Обволакивает грудь:
Слышу линий преломление,
Вижу ветра ровный гуд.
Красоты органной запах
Пью, дыхание притушив...
Не тонула б только в залпах
Эта музыка тиши.

В. ШТЕЛЕ.

Копиисты

Меж берегов, меж ровных рамок,
Не уловив движения,
На воде качнулся замок
Хрупким отражением.

Трону твердь оригинала,
Оглянусь, увижу:
Струи донные погнали
Отражение ниже.

Сохраняя цвет и формы,
Мчится к перекатам
Легкий, каменный, огромный
Замок рыжеватый.

Потеряли копиисты
Головы от страха,
И врезается с размаха
Замок в грунт скалистый.

Этот треск горизонталей,
Этот шум обвала,
Отраженье разметалось,
Растеклись овалы.

Но незыблема основа,
Красота — как опиум.
В путь короткий снова, снова
Отплывают копии.

ОТЕЧЕСТВО

Народное творчество

СОЛОМЕННЫЕ ИГРУШКИ

(См. 4-ю стр. обложки.)

Многие годы в больших выставках прикладного искусства непременно участвует художница Екатерина Гавриловна Артеменко. Ее любимый материал — желтые, жолтушие, ломкие пряди ржаной соломы. Надолго остаются в памяти сделанные ею сказочные жарптицы, добрые молодцы, несущиеся тройки, могучий зубр, храбрый заяц, веселый гармонист. Как точно подмечены главные черты, как неожиданно сочетается условность с реализмом!

Плетение из соломы — старинное занятие жителей Белоруссии. Из ржаного стебля они делали всевозможные коробочки, небольшие кубышки, тарелки для хлеба, широкополые

шляпы. Были мастерицы, у которых выходили неплохие игрушки — звери, птицы, фигурки людей. Их охотно покупали на ярмарках, базарах.

Е. Г. Артеменко, ведущая художница республики, трудится в Могилеве, на фабрике художественных изделий. Рядом с ней работает много ее учениц.

Путь изготовления соломенной игрушки не прост. Все начинается с заготовки материала. На стенках соломы не должно быть ни трещинки, ни щербинки. Поэтому рожь жнут только серпом, из-под комбайна она такой не получится. Потом стебельки очищают от сухих листьев, разрезают по коленам, сортируют по

размерам и минут десять выдерживают в кипящей воде. После жаркой бани они становятся мягкими, эластичными, послушными, такое свойство у них не пропадет несколько часов. Вот тогда искусные руки соединяют, склеивают, сплетают, переламывают и сгибают пропаренные стебельки. В ход идут нитки и проволока, пассатижи и ножницы, иголки, щипцы. К некоторым соломинкам прикасается кисточка с краской.

Постепенно вырастают горки витиеватых косиц разных размеров, крепко связанных пучков. Из этих заготовок потом рождаются добрые медведи, франты петухи, летящие кони.

И. КОНСТАНТИНОВ.

О Ж И В Ш И Е Л Е Г Е Н

На земном шаре осталось не так уж много мест, природа которых, подобно Мадагаскару, хранит в себе столь много неизвестного, а известное окружено столь большим количеством легенд и небылиц. Причин тому много. Это и религиозные предрассудки мальгашей, верящих, что души их предков переселяются в различных животных, и поэтому накладывающих многочисленные фады (табу) на их изучение. И труднодоступность наиболее интересных районов этого острова, где от огня, мотыги и топора крестьянина убереглись уникальные уголки мадагаскарской природы. И, наконец, непохожесть флоры и фауны «Великого острова» на все остальное, встречающееся на нашей планете, заставляющая ученых выделять Мадагаскар и окружающие его мелкие острова в самостоятельные зоо- и флорогеографические области.

Автор предлагаемого материала — географ по образованию, почти 9 лет проработав в Восточной Африке в должности корреспондента ТАСС. Посетив ряд глубинных уголков Мадагаскара, он предпринимает попытку объяснить происхождение наиболее живучих среди мальгашей легенд и обычаев.

Сергей КУЛИК.

Как-то вечером я застал Андри сидящим на полу нашей хижины за изучением огромной карты, которая уже давно интриговала меня испещренными ее длинными названиями деревень и пунктирами соединивших их тропинок. Андри что-то измерял курвиметром, время от времени бросая на меня оценивающие взгляды.

— Вот что, — наконец сказал он. — Мне давно надо обследовать долину реки Сакафихитра — выяснить распространение насекомых, переносящих заболевания скота, взять пробы почв в поймах, выяснить состояние посевов в этом районе. Я, правда, не собирался совершить это путешествие сейчас, но, если вам улыбается подобная прогулка, то я готов изменить свои планы.

Долина реки Сакафихитра — естественная граница между массивной глыбой Мадагаскара и единственным выступом его восточного побережья — полуостровом Масоала. Именно здесь сохранился самый большой на «Великом острове» массив вечнозеленых лесов. Проехать по ним с Андри, местным жителем, освоившим премудрости биологических наук в университетах Москвы и Лейпцига, — редкая и многообещающая возможность.

— Мы отправимся на лэнд-ровере вот по этой тропе, которая повторяет все изгибы реки, — показал по карте Андри. — Расстояние небольшое, какая-нибудь сотня километров, но будут места, где быстрее, чем 4—5 километров в час, мы двигаться не сможем. Выезжаем завтра, в пять утра...

В ЗЕЛЕННЫХ ДЕБРЯХ МАСОАЛА

Когда мы тронулись в путь, черные, пропитанные влагой ночного дождя гигантские стволы то появлялись, то растворялись в дымке утреннего тумана. Разбухшая от влаги фиолетово-красная земля, почти лишенная подлеска, хлопала под колесами машины, а сверху, с ветвей, на брезентовую крышу без устали падали крупные капли, на-

полняя лес многоголосым гулким «кап-кап-кап».

За крохотной деревушкой Антанамбау всякое подобие шоссе кончилось. Началась узенькая тропинка, способная служить лишь ориентиром. Лэнд-ровер то и дело спотыкался о корни, буксовал по скользким мхам и лишайникам, которые местами не только покрывали сплошным ковром землю, но и по широко расставленным крыловидным корням-контрфорсам взбирались на стволы деревьев.

— Из этих корней-подпорок лесные земледельцы делают лопаты, — бросает Андри.

Вождение машины по такой дороге требует огромного внимания. Поэтому, несмотря на черепашую скорость, Андри вспоминает про меня лишь тогда, когда мы проезжаем что-то действительно интересное.

Поражает контраст масштабов в этом лесу: либо гиганты, способные достичь солнца, либо стелющиеся по земле низкие растения и цепляющиеся за стволы паразиты, приспособившиеся к жизни в вечном мраке. Местами — настоящее буйство лиан, заставляющих задуматься над тем, из чего все же состоит мадагаскарский лес: из них или из деревьев?

Я задаю этот вопрос Андри.

— Конечно, из деревьев. Укутанные мхами стволы практически одинаковы. Поэтому вы не можете представить себе того фантастического разнообразия деревьев, которое нас окружает. Сорвите лист с любого из этих великанов и попытайтесь найти по соседству дерево с таким же листом. Уверен, что сделать вам это вряд ли удастся. А лианы сами лезут в глаза.

Достигнув солнца, вынеся листья из затемнения и украсив своими роскошными цветками вершины подпирающих их деревьев, лианы вертикально спускаются вниз, чтобы оттуда, перевившись с древесными корнями и поплутав по земле, вновь начать лезть вверх. Неудивительно поэто-

Д Ы М А Д А Г А С К А Р А

му, что мадагаскарские лианы удерживают первенство самых длинных растений нашей планеты. Некоторые из древесных видов, имея ствол, не превышающий 30 сантиметра в толщину, достигают в длину 300—350 метров.

Несколько раз мы объезжали поверженные деревья, не выдержавшие гигантского груза удушающих их лиан. Но чаще всего дорогу нам преграждали сами лианы, сплетавшие над тропинкой сеть хитроумных заграждений. Тогда приходилось останавливаться и пускать в ход топоры.

На этих остановках Андри делался разговорчивым, и из его рассказов я выяснил, что лианы являются основой основ экономики местных племен лесных бецимизарак. Не имея возможности «освоить» деревья-великаны, они прекрасно научились использовать в своем хозяйстве лиану. Некоторые виды этих лазающих растений настолько гибки и упруги, что служат готовыми канатами. Из них же плетут корзины и циновки. Не будь лиан, у жителей этих районов не было бы сносных жилищ, поскольку все, что создано из дерева, очень быстро съедают муравьи и другие насекомые. Лианы же, как правило, горьки на вкус, поэтому построенные из них хижины не считаются этими прожорливыми тварями за лакомство. И, наконец, лиана предоставляет детям лесных жителей игрушки, а взрослым — готовые музыкальные инструменты. Дело в том, что некоторые лианы имеют стручки, которые, высохнув, используются как погремушки. Самый большой стручок в мире достигает 1,8 метра в длину и 1,5 в ширину. Он созревает на лиане энтада. Несколько таких стручков, расщепленных пополам, лучше всякой черепицы укрывают жилища от дождя.

— Мальгаша не охотники, а земледельцы, поэтому лес для нас не бог, а враг, — объяснил Андри. — Конечно, пигмеи Африки поклоняются лесу, поскольку он кормит их. А здесь лес лишь наступает на наши поля.

— Неужели здесь совсем не на кого охотиться?

— Только на дикого кабана. Но кабан очень пуглив, и поэтому выследить его надо в одиночку. Убив же животное, охотник, как правило, не может донести тяжелую тушу до селения сквозь заросли леса. Пока же он будет ходить за помощью, муравьи оставят от добычи лишь скелет.

И тут я подумал, сколь превратным бывает представление о природе влажных тропиков у людей, никогда там не бывавших. Почему-то экваториальный лес видится очень многим похожим на гигантский зоопарк, где животные расхаживают среди деревьев, обязательно усыпанных яркими цветами.

Главное, что поражает в мадагаскарском

лесу, — почти полное отсутствие красок, отличных от оттенков зеленого. В рассеянном солнечном свете, едва пропускаемом невидимым пологом деревьев, даже сам воздух, влажный и осязаемый, приобретал изумрудную окраску.

Цветки здесь не бросаются в глаза. Их надо искать, причем не на земле, покрытой гниющей массой листьев, сучьев и плодов, и не на кронах деревьев, где они недосягаемы для взгляда, а на... стволах. Не всегда очень яркие, а порою просто невзрачные, цветки эти то торчат из толстенных стволов в одиночку, то обвивают их причудливыми гирляндами.

Биологический смысл этого явления, именного каулифлория, нетрудно понять, наблюдая за жизнью леса. По стволам взад и вперед снуют муравьи. Стоит подъехать к дереву, как над гирляндами взлетают огромные бабочки, лениво не то парят, не то плывут в зеленом воздухе и вновь усаживаются на цветки. Ни муравьям, ни тем более бабочкам не подняться на 50—60-метровую высоту до древесной кроны. Поэтому многие деревья «пускают» свои цветы вниз, где до них без труда добираются насекомые.

Мы едем по лесу вот уже добрую половину дня, но, кроме муравьев и бабочек, никаких признаков животной жизни не замечаем.

Вот, рассекая воздух крупными взмахами крыльев, спикировала на нашу машину, словно птица, золотисто-красная орнитофтера. Как бы купаясь в воздухе, вьется над тропинкой стайка пестрых ураний. За поворотом на уже начавшей разлагаться крысиной туше уместилась целая коллекция нимфалид и сатир.

Упустить такой случай я не могу! Я прошу Андри остановиться и, превозмогая тошнотворный смрад, издаваемый крысиным трупом, принимаюсь за дело.

— То-ва-риш, — пресекает мои хищнические инстинкты Андри, — скорее сюда. Здесь бабочка поинтереснее.

Я осторожно вкладываю свою последнюю жертву в пакетик и, перепрыгивая через корни, на цыпочках подхожу к Андри и, следуя его указующему персту, вглядываюсь в зеленый полумрак. Сначала я вообще ничего не различаю, потом среди серого мха, сплошь укутавшего поваленный ствол, проявляется лилово-розовая орхидея. Орхидея необычная, с очень глубоким венчиком. Ветра нет, ничего нигде не колыхается, а орхидея подозрительно качается.

— Где же бабочка? — шепотом спрашиваю я.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ
С ПРИРОДОЙ

- Над цветком.
- Совсем маленькая?
- Нет, очень большая.
- Не вижу.
- И я тоже.
- Значит, она улетела?
- Нет, видите цветок дрожит. Значит, бабочка здесь.

Мы смотрим три, пять, семь минут. Орхидея вдруг замирает, и прямо перед ней возникает большая коричневая бабочка с почти таким же, как и орхидея, розовато-лиловым брюшком. Собирая все это время нектар из цветка, бабочка как бы висела перед ним в воздухе, поддерживая себя столь часто двигавшимися крыльями, что человеческого глаз различить их не смог.

Бабочка садится, и Андри ловко накрывает ее шляпой.

— Бражник, Макрасида моргани, — осмотрев добычу, довольно говорит он. — Вы знаете ее историю? Взгляните на эту прекрасную орхидею. Еще в середине XVIII века пираты влетали ее в венки, когда играли свадьбы. С тех пор ботаники домали себе головы над тем, как опыляется ее необычный цветок, у которого глубина венчика приближается к тридцати сантиметрам. И только незадолго до второй мировой войны в лесах Антонжиля был открыт этот длиннохоботный бражник. Смотрите...

Андри поворачивает бабочку вверх брюшком и травинкой разворачивает напоминающий часовую пружинку хоботок, спрятанный между огромными глазами бражника.

— Тридцать пять сантиметров, — говорит он. — Таких длинных хоботков нет ни у одной бабочки в мире.

Мы замолчали, и тут я почувствовал удивительную, какую-то физически неестественную тишину, царившую вокруг. Эта тишина угнетала, внушала тревогу, противоречила беспредельному океану зелени, а следовательно, и жизни, окружающей нас. Казалось, ничто не шелохнется в этом удивительном лесу. И только бабочки, переросшие птиц, бесшумно парили в его волшеб-

ном зеленом сумраке и своим движением, своей дисгармонирующей со всем яркой окраской как бы бросали вызов природе. «Наверное, — подумал я, — это «вызывающее» поведение бабочек и заставляет мальгашей побаиваться их, считать предвестниками зла».

— Кстати, эти леса делают наш остров обладателем еще целого ряда рекордов, — нарушает тишину Андри. — Здесь встречается более пятисот видов орхидей, растущих только на Мадагаскаре. Надеюсь, в том, что я сейчас скажу, вы увидите не проявление национализма, а констатацию факта. Советский Союз в сорок раз больше Мадагаскара, но на его огромной территории насчитывается 20 тысяч растений, у нас — около 12 тысяч. Причем более 10 тысяч из них — эндемики, не встречающиеся больше нигде в мире. Как видите, скудость фауны у нас отыгрывается богатством флоры.

— Но вы же, Андри, говорили, что пока лес не друг, а враг мальгашей. Когда же его богатства будут использоваться?

— В том-то и дело, что только «пока», — оживился Андри. — Конечно, сейчас крестьянин не способен взять богатства этого непроходимого леса, не навредив природе. Но представьте себе, что в этот лес придут техника и специалисты-лесоводы, которые с умом укажут, какие деревья рубить, какие оставить. Вы знаете, какие богатства нас окружают?

С видом знатока он оглядывается вокруг.

— Мы стоим с вами под сводом, образованным палисандами. Но различных палисандров много, и большинство из них обладает ценными, порою уникальными свойствами. Вот это, к примеру, дерево с гладкой корой бецимизарака называют манари — у него лиловая древесина удивительной красоты. Слева от него — диандалана, дающая розовую древесину, пронизанную тонкими прожилками бордового цвета. А вот этот великан так укутан лишайниками, что мне трудно определить вид. Но если валяющиеся внизу листья принадлежат ему, то это эбен — знаменитое черное дерево. По ту сторону тропинки вы можете увидеть два дерева-великана: варунги и лунгутра, древесина которых так тяжела, что тонет в воде.

— Есть ли здесь каучуконосы?

— Да, конечно. Но здесь я не вижу ничего, что мог бы вам показать.

Мы уже садились в машину, когда Андри вновь вернулся к моему вопросу.

— Вообще история каучуконосов служит нам прекрасным предостережением тому, как бережно надо относиться к растительности острова. В конце прошлого века французы обнаружили, что один из видов молочаев, эуфорбия ингиси, содержит в корнях высококачественный каучук. Французы начали эксплуатировать заросли этой эуфорбии таким варварским методом, что через пять — семь лет вид растения практи-

«Лист леса» — равенала. Она же веерная пальма, или знаменитое дерево путешественников Мадагаскара.



чески исчез. Теперь же, когда наше правительство объявило все леса собственностью государства, открылись возможности действовать по-хозяйски.

«ВСТРЕЧА» С ДЕРЕВОМ-ЛЮДОЕДОМ

Первую остановку Андри сделал в Анковоне, небольшой лесной деревушке, стоящей именно в том месте, где тропинка впервые приблизилась к Сакафихитре. Она оказалась узкой, но шумной и многоводной горной речушкой с редкой для Мадагаскара не красной, а обычной прозрачной водой.

Пока Андри осматривал деревенский скот, я вернулся к машине и принялся изучать добытые за день трофеи. Коллекция бабочек оказалась внушительной, многие из них, особенно толстокрылые бражники и черно-коричневая патула, нуждались в срочной препарировке, расправке и просушке.

Кругом было влажно, но капот раскалившегося за день лэнд-ровера еще не остыл, я принялся аккуратно расправлять и сушить на нем бабочек. Действия мои вызвали громкие крики обступивших машину мальчишек, но я подумал, что их попросту удивило столь несерьезное для вазахи (белого человека) занятие. Шум вокруг, однако, неестественно усиливался, и, когда я, разложив все свои богатства, поднял голову, то обнаружил, что машина зажата людским кольцом, состоящим уже не из детей, а из мужчин. Женщины стояли поодаль, у хижины, некоторые перепутанно выглядывали из-за дверей.

Оценив обстановку, я понял, что допустил огромную оплошность. Вызывающе раскладывая посреди деревни три десятка убитых бабочек, к которым бицемизарака относятся с большим подозрением, было, конечно же, глупо. Что делать теперь?

Я начинаю прятать бабочек. Убираю бражника — толпа хранит гробовое молчание. Кладу в коробку вызывающе поблескивающую на солнце уранию — никакого эффекта. Протягиваю руку к траурной патуле — люди в ужасе отскакивают назад, несколько мужчин начинают что-то гневно кричать в мой адрес.

— Они требуют, чтобы мы немедленно уезжали из деревни, — говорит подоспевший Андри. — Одна из пойманных бабочек считается здесь очень плохим фадом (запрет, табу). Бабочка эта каким-то образом связана с деревом-людоедом, и теперь, когда ей причинили зло, она может наслать смерть на людей.

— Собирайте бабочек с капота, и побыстрее. Да смотрите, чтобы ни одна из них не упала на землю. Я немного успокоил людей тем, что бабочек убил вазаха, что они лежат на машине и, следовательно, дерев-

ня тут ни при чем. Но если черная или коричневая бабочка коснется их земли, то могут быть неприятности.

Хорошо еще, что нет ветра. Я вынужден пренебречь этикой коллекционера и заталкиваю свои драгоценности в коробку, вместо того, чтобы аккуратно вкладывать их в пакетики. Стараюсь не осквернить своими ногами тропинку, перелезаю с капота прямо в кабину. Машина трогается.

— Вы сделали в деревне все, что хотели? — обращаюсь я к Андри.

— Практически да.

— Ну, тогда, кроме бабочек, я не нанес никому вреда, — пытаюсь пошутить я. — Расскажите мне лучше о дереве-людоеде.

— ...Еще будучи студентом, я мечтал распутать его загадку, — задумывается он. — Даже писал дипломную работу...

— Работу о дереве-людоеде, Андри? — удивляюсь я.

— Ну, не о дереве, конечно, — улыбается он. — Биолог пересиливает во мне мальгаша, и я, как сами понимаете, не верю в его существование. Но в то же время как мальгаш я знаю слишком много об этом дереве, а как биолог понимаю, что нет дыма без огня.

— Вы имеете в виду насекомоядные растения? — догадался я.

— Ну, начнем, хотя бы с них. Кувшинки-мухоловки были первыми насекомоядными, о которых узнали в Европе в XVII веке. Здесь же, на родине этих растений-хищников, их «повадки» разжигали фантазию людей на протяжении тысячелетий.

— Так-то оно так. Но ведь самая крупная рослянка или мухоловка не могут удерживать своим капканом даже стрекозу или жука.

— А вы слышали когда-нибудь о когистом дереве Мадагаскара? — спросил Андри. — Нет, не слышали, потому что это — очень редкое растение. Его гибкие ветви спускаются к самой земле, и, когда поднимается ветер, кажется, что это десятки змей пытаются обвить свою жертву. Перед началом сухого сезона дерево сбрасывает цветки, вместо которых на концах его веток появляются семенные коробочки. Эти



От малейшего дуновения ветра колющие ветви и стволы приходят в движение, так и норвоя подцепить жертву.

страшные приспособления представляют собой яйцевидные капсулы, как бы сплетенные из рыболовных крючков. Болтаясь на извивающихся по ветру змееподобных ветвях, эти крючки вонзаются во все живое, имеющее неосторожность приблизиться к гарпагофитуму — так называется дерево.

Когда семена уже созрели, капсула без труда отделяется от растения, и тогда подцепившему ее животному приходится вынести немало мучений, прежде чем рассеять семена по земле. Но бывает, что семенам еще рано покидать материнское растение, и тогда капсула мгновенно от ветвей не отделяется. Пока подцепленное ею животное старается освободиться от одной капсулы, ветер склоняет над ним еще несколько веток, и тогда жертва оказывается схваченной сразу сотнями, если не тысячами крючков. Известны случаи, когда в объятиях гарпагофитума погибали не только грызуны, но и молодые кабаны.

А теперь представьте себе, что в подобную ситуацию попал суеверный мальгаш. Он пытается освободиться сам от объятий гарпагофитума или ждет помощи. Но вдруг его взгляд падает на растущую рядом наперстянку, или непентес. Он видит, как в ее нектаре увязает насекомое, птица или лягушка. Нетрудно представить себе те мысли, которые проносятся в его голове, и предположить то, что он будет рассказывать, когда освободится...

— Я бы, во всяком случае, оказавшись в подобной ситуации, поверил в существование кровожадного растения, — пошутил я.

— Многие верили. Еще в 1881 году в столичном издании «Антананариву эньюал» появилась статья немца Карла Лихе, который придумал фантастическую историю о своих приключениях, всполошившую, однако, многих ученых. Понаслышавшись, что на Мадагаскаре якобы живут почти неизвестные племена низкорослых охотников мкодо, Лихе заявил, что проник на их земли и там увидел дерево, которому поклоняются дикари.

Как утверждал Лихе, мкодо, средний рост которых не превышает полутора метров, провели его в глубь леса, где посреди поляны стояло нечто вроде гигантского трехметрового ананаса. Мкодо называли его тепе. От темно-коричневого ствола, утыканного твердыми, словно железными, шипами, к земле спускались восемь листьев, снабженных колючками-крючками. Листья тепе висели вяло и безжизненно, хотя в них и угадывалась огромная сила. С вершины тепе на землю капал вязкий сок, напомиравший Лихе загустевшую кровь.

— Таким образом, в рассказе действительно угадывается нечто вроде гибрида непентеса и гарпагофитума, — заметил я.

— Да, но дальше чувство реальности оставляет Лихе, и он в погоне за сенсацией начинает врать. По его словам, мкодо, исполнив ритуальный танец, копиями подтолкнули к тепе женщину. Поднявшись по его стволу, несчастная принялась пить сок. Меж тем дерево ожило, его листья налились силой и выбросили нечто вроде щупалец, обвивших голову женщины.

Мкодо кричали все громче и прыгали все выше. Когда их экстаз достиг предела, тепе медленно поднял свои листья и сомкнул их в виде гигантского цветка, в котором скрылась жертва. Через несколько минут по стволу тепе потекла красная жидкость — смесь крови женщины и сока дерева-людоеда. Мкодо пришли в неистовство и, расталкивая друг друга, бросились к дереву отвесть этот ужасный коктейль. Затем они опьянели и устроили, по словам Лихе, «безобразную оргию». Только через десять дней листья тепе раскрылись, и из них на землю упал белый череп...

— А господин Лихе своим рассказом доказал, что придумал историю не столько в целях установления истины о дереве-людоеде, сколько ради подтверждения расистских рассказов о кровожадных дикарях, — перебил я Андри.

— Что верно, то верно. Но в 1924 году рассказом Лихе заинтересовался видный английский ботаник лорд Сэлмон Чейс-Осборн. Более двух лет он путешествовал по острову. Тепе он, конечно же, не нашел, но в своем отчете признал: «У всех народов, по землям которых я путешествовал — у мерина, сакалава и бецилеу, — есть легенды и предания о плотоядном дереве. И вряд ли они бы так упорно верили в его существование, если бы для этого не было веских причин».

В 1935 году поисками этих причин занялся англичанин Л. Херст. Проведя в лесах Масоала четыре месяца, он привез в Антананариву множество фотографий гигантских непентесов, пожиравших грызунов, а также снимки каких-то деревьев, под стволами которых были видны скелеты животных. Однако многие обвиняли его в фальсификациях. Вскоре Херст отправился на юго-восток острова. Там он погиб при таинственных обстоятельствах...

Наконец в 1971 году загадкой дерева-людоеда заинтересовались южноафриканские ученые, пославшие на Мадагаскар экспедицию, состоящую из лучших знатоков фауны Африки. Они выяснили, что в лесах Масоала и на землях бецилеу, где рассказы о растении-хищнике особенно живучи, непентесы почти повсеместно растут поблизости с ранее не описанными древовидными крапивами. Листья и ветви этих жгучих деревьев, снабженные силиконовыми волосками, вызывают очень болезненные ожоги, а у детей и смерть. Другие обнаруженные в этих районах растения при цветении вызывают аллергические заболевания, зачастую также кончающиеся смертным исходом. Местные жители отлично знают все эти свойства растений и настолько боятся их, что никогда не произносят их названия. Именно поэтому, очевидно, некоторые из описанных африканскими учеными виды растений до сих пор не были известны науке.

Итак, кувшинки, пожирающие лягушек, когтистое дерево, гигантские крапивы и цветки, аромат которых открывает людям врата на тот свет. К эдакому букету можно было бы присоединить и лист тепе, будь он немного поменьше...

Сатанинский, душераздирающий крик заставил меня не только проснуться, но и вскочить так резко и неловко, что сложенная на скорую руку хижинка развалилась. Крик стих так же внезапно, как и начался. Было еще темно, запутавшись в свалившихся на меня листьях равеналы, я наступил на барахтающегося под ними на полу Андри, и от этого неожиданного соприкосновения с чем-то живым и большим по моему телу пробежали мурашки. Я уже было сам собирался кричать, когда раздался голос Андри:

— То-ва-риш, это лемуры. Очень редкие дневные лемуры. Семейство индризидов. На всех пальцах имеют ногти, а на втором пальце ноги — коготь.

От этой наукообразной тирады, произнесенной спросонья и отдававшей хоршей немецкой школой, я даже улынулся.

Казалось, что крики лемуров доносились из всех углов и закоулков. Они начались с жалобного завывания, поднялись на тон выше, превратились в визг ребенка, сменились гомерическим хохотом, на момент, словно по команде, стихли и вдруг, совершенно неожиданно возобновились подобием дая сорвавшихся с цепи зверски злых собак. Этот фантастический хор в темном лесу производил неизгладимое впечатление и легко позволял понять, почему мальгашки так боятся и почитают индри.

Утренний концерт длился минут сорок и стих, лишь когда лучи восходящего солнца коснулись вершин деревьев, на которых почуют лемуры. Я тешил себя надеждой увидеть крикунов. Однако для первой встречи это было бы слишком большим везением.

— Ничего, — подбодрил меня Андри. — Сегодня мы вступим на территорию природного резервата Царатанана. Там нам обязательно помогут встретиться с индри.

Природные резерваты Мадагаскара — это нечто вроде заповедников, созданных для сохранения флоры и фауны «живых ископаемых» Гондваны. Сейчас на острове зарегистрировано уже двенадцать таких резерватов, однако самый большой и интересный из них расположился именно здесь, в предгорьях Царатананы.

Было уже за полдень, когда на развилке двух тропок Андри показал мне едва приметный столб с табличкой, обозначающей границу заповедника. В отличие от знакомых мне национальных парков Восточной Африки с их прекрасными дорогами и гостиницами, опытными гидами и отлично поставленной рекламой, мадагаскарские резерваты совершенно не приспособлены к приему туристов и служат лишь одной, правда, главной цели — консервации природы.

Хотя в любой книге о «красном острове» непременно говорится, что лемуры — это «особый вклад» Мадагаскара в мировую фауну, перечисляются их названия и рассказывается, что животные эти считаются у мальгашей «священными», собственно об образе жизни и повадках лемуров почти ничего не говорится. Даже серьезные зоологические работы пестрят такими фразами:

«Хотя эти животные открыты свыше 100 лет назад, об их жизни известно мало», «...о размножении индри ничего не известно», «...случаи пребывания в зоопарках не отмечены».

Причин, объясняющих подобное «белое пятно» в современной зоологии, конечно же, больше чем достаточно. В те времена, когда лемуры еще были достаточно многочисленны на острове, любая попытка проникнуть в скрывающие их леса или тем более поймать это почитаемое мальгашами животное наталкивалось на obstruction со стороны туземцев. Даже после завоевания острова французами швейцарский путешественник К. Келлер писал в своем дневнике: «Все попытки организовать охоту на полуобезьян должны были ограничиться мечтами. Мой проводник, видимо, не хотел себя компрометировать и щадил души предков. Поэтому он приводил меня все время в такие места, где лемуров не было ни одной штуки».

Со временем, когда предрассудки и суеверия несколько отступили, французам удалось приоткрыть завесу таинственности над некоторыми из мелких лемуридов, или лемуруобразных полуобезьян. Однако с крупными индризидами дело обстояло значительно сложнее. Во-первых, для всех мальгашских племен они оставались очень сильными фади (табу, запрет). Во-вторых, был принят специальный закон, согласно которому все исследования и наблюдения над этими животными, предпочитающими бодрствовать если не ночью, то в сумерках, могут производиться лишь на свободе. В-третьих, вырубка лесов, строительство дорог, появление обширных плантаций и многое другое заставило индри отступить в горные, порою попросту недоступные леса, где в новых для себя условиях они плохо прижились и, очевидно, стали вымирать.

И похоже на то, что Царатанана, хотя и объявлен главным лемурувым заповедником, не является исключением из этого нового для острова «правила». Лишь у подножия Андоханисамбирану — одной из самых высоких мадагаскарских вершин (2501 м) на макушках деревьев показалась стайка зеленовато-серых гапалемуров. Завидев нас, они недовольно захрюкали и скрылись в листве.

Ближе к вечеру мы вошли, однако, в зону, где лемурам делать было явно нечего. Миновав причудливые леса, где каждое дерево было укутано сплошной шубой голубых лишайников, и не без труда преодолев пояс мхов, которые, словно глубокий ковер, покрывали равнинные участки склонов Царатананы, мы оказались среди зарослей древовидных вересков. Семи-восемиметровые деревья с причудливо перекрученными, искривленными ветвями, обросшими бордатыми лишайниками, выглядели жутко и уныло. Высота давала себя знать легким холодком и промозглым туманом, который гнал ветер.

Тем приятнее и неожиданнее было увидеть в этом неуютном месте зовущий теплом костер, а за ним угадать силуэт деревянной хижины, в которой нам предстояло



провести ночь. Хижина была построена для сотрудников и редких гостей резервата, а огонь разведен месье Ренье — креолом средних лет, работавшим в заповеднике. Насколько я уяснил, он совмещал в одном лице все должности, которые могут быть предусмотрены штатным расписанием подобного учреждения.

— Слышали ли вы когда-нибудь о собакоголовых людях Мадагаскара, в существование которых ученые европейского средневековья настолько верили, что даже дали им латинское название: синоцефалус? — неожиданно спросил Ренье.

— Признаться, очень мало, — сознался я.

— А я слышу о собакоголовых людях два десятка лет, что провел в лесах Царатананы. Загадка индри накрепко переплелась с мифом о собачеловеке, и именно в



этом причина того, что об этом лемуре до сих пор не известно ничего путного.

Буду излагать только факты. Первым пустил слух о человеке с песьей головой Марко Поло. Знаменитый венецианец населил этими существами соседние Андаманские острова, а оттуда с его легкой руки они «распространились» во многие страны бассейна Индийского океана. Итальянский энциклопедист Алдровандус, живший в XVII столетии, «знал» о человекособаке уже так много, что дал ему подробное описание. Его синоцефалус имел человеческое туловище без хвоста, но обладал песьей головой и клыками, а также умел лаять. Излюбленным занятием этого странного существа было купание, вслед за которым он катался в глине. Подсохнув на солнце, эта глина покрывала синоцефалуса толстой коркой, которая защищала его от копий туземцев. Ловкий и сильный, он вытаскивал эти копы из своей глиняной брони и, никогда не промахиваясь, метал обратно во врагов.

Со временем образ синоцефалуса обрстал все новыми небылицами, став в один ряд с легендами о циклопах и человекообразных монстрах без головы. Арабские путешественники не скупились на подобные рассказы, а первые европейцы, наслушавшись их, придумывали все новые и новые небылицы. Лишь в середине XVIII века, когда европейские ученые начали быстро проникать в тропики и исследовать Андаману, многое узнали о других островах Индийского океана и нигде не обнаружили хоть малейшего подтверждения легенде о человекособаке, была понята ее беспочвенность. Исключение составлял лишь Мадагаскар.

— Вы имеете в виду то, что европейцы долгое время не могли проникнуть в глубь острова? — спросил я.

— Это было лишь подделка. Потому что когда они появились на Мадагаскаре и углубились в его леса, то начали получать не опровержения, а все новые и новые дополнения к легендам о синоцефалусе. Я назову лишь некоторые.

Ренье нагнулся к костру раскурить трубку, когда откуда-то из темного загадочного далека горное эхо донесло до нас уже знакомый многоголосый крик, завершившийся злобным сатанинским лаем.

— Очень вовремя к моему рассказу, — довольно произнес Ренье. — А вы можете представить себе, какое впечатление производил этот лай на европейцев, впервые попавших в тропические дебри и наслышанных о синоцефалусе. Они еще никогда не видели крупных лемуров, но уже знали, что в горных лесах острова якобы живут странные существа, полуобезьяны, которых мальгаша считают своими предками. Они узнали также, что некоторые племена приручают этих полуобезьян и используют их как

Лемур Индри.

собак для охоты. Наконец, были сделаны сенсационные находки: обнаружены кости гигантских, почти в рост человека лемуру, причем некоторые из них, как и синоцефалус, были бесхвосты. Позже выяснилось, что это были кости давным-давно вымерших лемуру. Но в ту пору их легче было приписать все тому же легендарному существу...

И тут произошла интереснейшая вещь. Рожденная в Европе легенда, попав на мадагаскарскую почву, обросла местным колоритом и была использована мальгашами против самих же европейцев. Сначала слухи о существовании синоцефалуса стали распускать пираты, которые, зная об измышлениях Марко Поло и Алдровандуса, долго и ловко запугивали английских, французских и португальских купцов, тем самым препятствуя их проникновению на Мадагаскар. От пиратов легенда эта перешла к прибрежным племенам занамалата, а от них — к лесным бецимизарака, которые использовали эту легенду для того, чтобы укрыть своего почитаемого индрии от глаз чужестранцев, а заодно и запугать их, предостереж от земельных захватов в глубинных районах.

— Как же выглядит мальгашский вариант легенды о собакоподобном человеке? — попробовал выяснить я.

— Во многом он повторяет европейский. Мальгаша племена бецимизарака даже заимствовали у пиратов, вернее у Алдровандуса, миф о том, что синоцефалус мечет в своих врагов их же собственные копыя. При этом, правда, бецимизарака не учили, что сами люди в лесных районах копей не имеют, а пользуются стрелами. От пиратов в фольклор мальгашей проникла и версия о том, что синоцефалус с собачьей преданностью охраняет клады и сокровища, некогда спрятанные в лесу, и перегрызает глотку любому, кто приближается к ним.

Наконец, появились у человекоподобных и черты, которыми их в соответствии с местными традициями наделили и сами бецимизарака. Так, мальгаша уверяли, что в этих человекоподобных жителей леса превращаются убитые в сражениях воины, отличавшиеся особой храбростью. Существовали очень сильные фади, запрещающие чужеземцам не только видеть «лесных людей», но и ступать на землю, где они обитают. Что же касается охоты на этих существ или даже их ловли, то они объявлялись величайшим оскорблением духов предков и, пожалуй, влекут за собой более серьезные последствия, чем убийство человека. В общем, суеверная фантазия мальгашей, усыновив европейскую легенду о синоцефалусе, делала все возможное для того, чтобы вазахи ее не развенчали.

Однако дотошные вазахи проявляли к легендам повышенный интерес и вскоре пришли к заключению, что точно такие же



небылицы и фади, которые окружают синоцефалуса, рассказываются бецимизарака и об индрии — единственном бесхвостом лемуре Мадагаскара, умеющем лаять и ходить на задних ногах. Интересно также, что район, где бытует легенда о человекоподобном, почти точно совпадает с ареалом распространения индрии — треугольником между заливом Антонжиль на севере, горами Царатанана на западе и рекой Масора на юге.

Установление этой истины тем не менее ненамного продвинуло вперед решение загадки, окружающих самого индрии. С тех пор как в 1782 году француз Соннерат первым описал это животное, удалось лишь



Лемур Сифана.

достоверно выяснить, что он дал ему неправильное название. Проводник-заемалата, сопровождавший путешественника, указывая на неизвестное ему ранее животное, сидевшее высоко на дереве, действительно сказал: «Индрис», что по-мальгашски означает: «Посмотри на это». С легкой руки Соннерата, этот несуразный термин, не имеющий никакого отношения к видовому названию животного у мальгашей, но в представлении европейцев имеющий непосредственную связь с «лесным человеком», привился в науке и внес большие затруднения в знакомство белых с этим лемуром. Действительно, выражение «индрис», произносимое европейцами, скорее заставляло мальгашей самих озираться по сторонам, чем показывать что бы то ни было. Лишь значительно позднее было выяснено, что бедимизарака называют загадочного лемура бабакото, где слово «баба» означает «отец», «кото» — «ребенок».

Узнав наконец, что надо искать, зоологи добыли несколько бабакото и, произведя в секрете от мальгашей необходимые операции, нашли «лесному человеку» достойное место в систематике животных. Выяснилось, в частности, что в отличие от людей они все же обладают трехсантиметровым хвостом.

Однако все попытки проникнуть в «тайны бытия» индрии наталкиваются на неудачи. В конце второй мировой войны первые бабакото были доставлены в парижский зоопарк, где вскоре погибли: авторитетные специалисты не смогли составить им диету, заменявшую лакомства мадагаскарских лесов. Двадцать лет спустя киноэкспедицию за бабакото организовал английский зоолог и оператор Дэвид Аттенборо. Впервые отсняв несколько метров киноленты о жизни индрии в естественных условиях, он в своем дневнике записал: «Еще так никто и не определил, чем же питается «лесной человек» Мадагаскара...».

— Есть ли у вас какие-нибудь наблюдения на этот счет? — прервал его рассказ Андри.

— Стыдно было бы просидеть здесь всю жизнь и сказать «нет». Хотя сказать с уверенностью «да» тоже нельзя, потому что индрии никогда не едят на земле, справляя свою трапезу на кронах самых высоких деревьев. А разглядеть, что они там жуют, не всегда удается. Я склоняюсь к мнению о том, что индрии поедают плоды редких лиан, цветущих на вершинах циандалана и лунгутры. Семена этих лиан прорастают лишь после того, как побывают в желудке у ночного родственника индрии — руноносного авагиса. Поэтому «лесные люди» никогда не селятся там, где нет авагисов, в то время как руноносцы свободно без них обходятся.

— Есть ли шанс увидеть бабакото? — спросил я.

— Все зависит от того, что вы ожидаете от этого шанса, — подумав, ответил Ренье. — Если вас удовлетворит созерцание черно-белых точек, прыгающих в сумерках по вершинам деревьев, я отвечу «да». Если же вы хотите наблюдать за жизнью индрии

и сделать фотографии лемулов, то для этого нужны недели и счастливое стечение обстоятельств. Андри хочет вместе с моими людьми обследовать пастбища и застрянет там надолго. Я же спущусь завтра на север до Зарамбавы, а оттуда вы сможете добраться до Диего-Суареса.

Жалко, конечно, было, побывав на родине индрии, не сделать их «портретов». Однако выбора не было. Распровавшись с собеседниками, я отправился спать.

Однако то ли из-за холода, то ли из-за роя мыслей и впечатлений крепкий сон не шел, а тяжелая полудрема рождала в голове малосимпатичные образы человекообразных циклопов. Промучавшись на жестком лежаке до полуночи, я потерял всякую надежду заснуть и вышел на воздух.

Луна была почти полной. В ее холодном серебряном свете бороды лишайников на скрюченных вересках поседели, и все деревья, окружавшие хижину, вдруг напомнили мне фантастические фигуры стариков, принявших танцевать и вдруг застывших в самых невероятных позах. То там, то здесь из-под седых косм старцев выбивался желтоватый свет. Темная туча внезапно заслонила луну, и в спустившейся темноте огоньков сделалось намного больше. Когда набегавший с гор ветерок начинал трепать лишайники, огоньки весело подмигивали, и мне даже показалось, что это косматые старики заигрывают со мной, завлекая в свою компанию.

Я пошел по направлению к зарослям, и, чем глубже в них входил, тем больше мигающих глаз становилось вокруг меня. Вновь открылась луна, и тогда стали видны источники этого мистического света — фосфоресцирующие грибы, сморщенные и совсем некрасивые, поселившиеся среди ветвящихся стволов вересков.

Протоптанная невеста кем тропинка вывела меня к краю пропасти. Где-то на дне ее, прыгая по камням под сводами черного, едва угадываемого леса, шумела река. А прямо над пропастью в окружении бежавших мимо луны облачков громоздилась священная Маромокотра — самая высокая вершина Мадагаскара, подымавшаяся на 2876 метров над уровнем моря.

Зачарованный этой величественной картиной, я долго просидел над краем пропасти. Слегка стонали на ветру верески, пели циклады и какой-то резкий сухой треск, заглушая все прочие звуки, время от времени доносился из леса.

— Слышали? — спросил меня Ренье, когда наконец-то, захотев спать, я вернулся в хижину. — Скептики говорят, что это трещит ночная птица. Но мальгаша здесь уверяют, что так кричит самый крупный из лемулов, до сих пор неизвестный науке. За трескучий голос они так и называют его: третретре. Днем он прячется в пещерах, а с наступлением ночи бродит по лесу на задних ногах, словно человек.

— Вы верите, что третретре существуют? — уже засыпая, спросил я.

— Я не верю тем, кто не верит в существование третретре, — буркнул Ренье. — Мы еще слишком плохо знаем Мадагаскар.



Рисовые поля врываются в жилые массивы
окаин столицы.



Равенала — символ Мадагаскара.

Одно из самых красочных зрелищ на Мада-
гаскаре — пятничные базары.

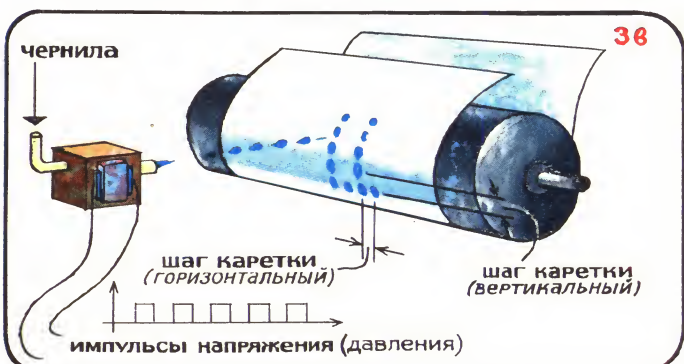
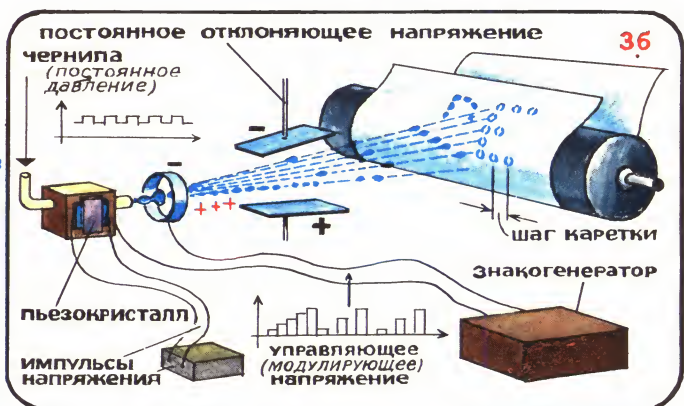
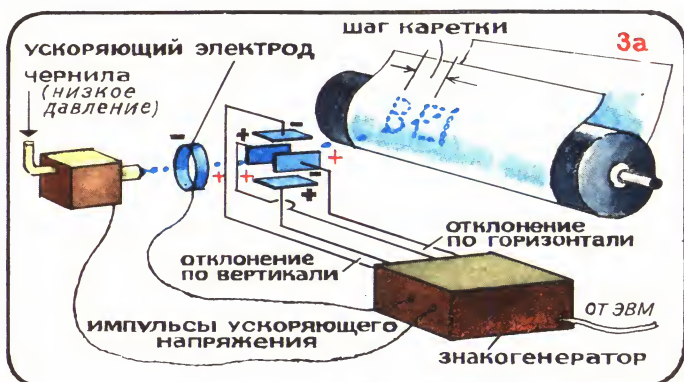
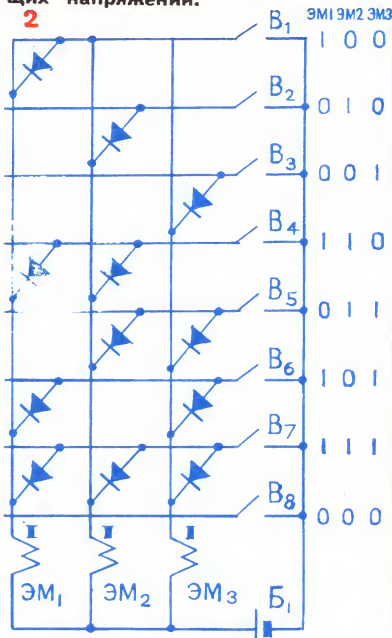


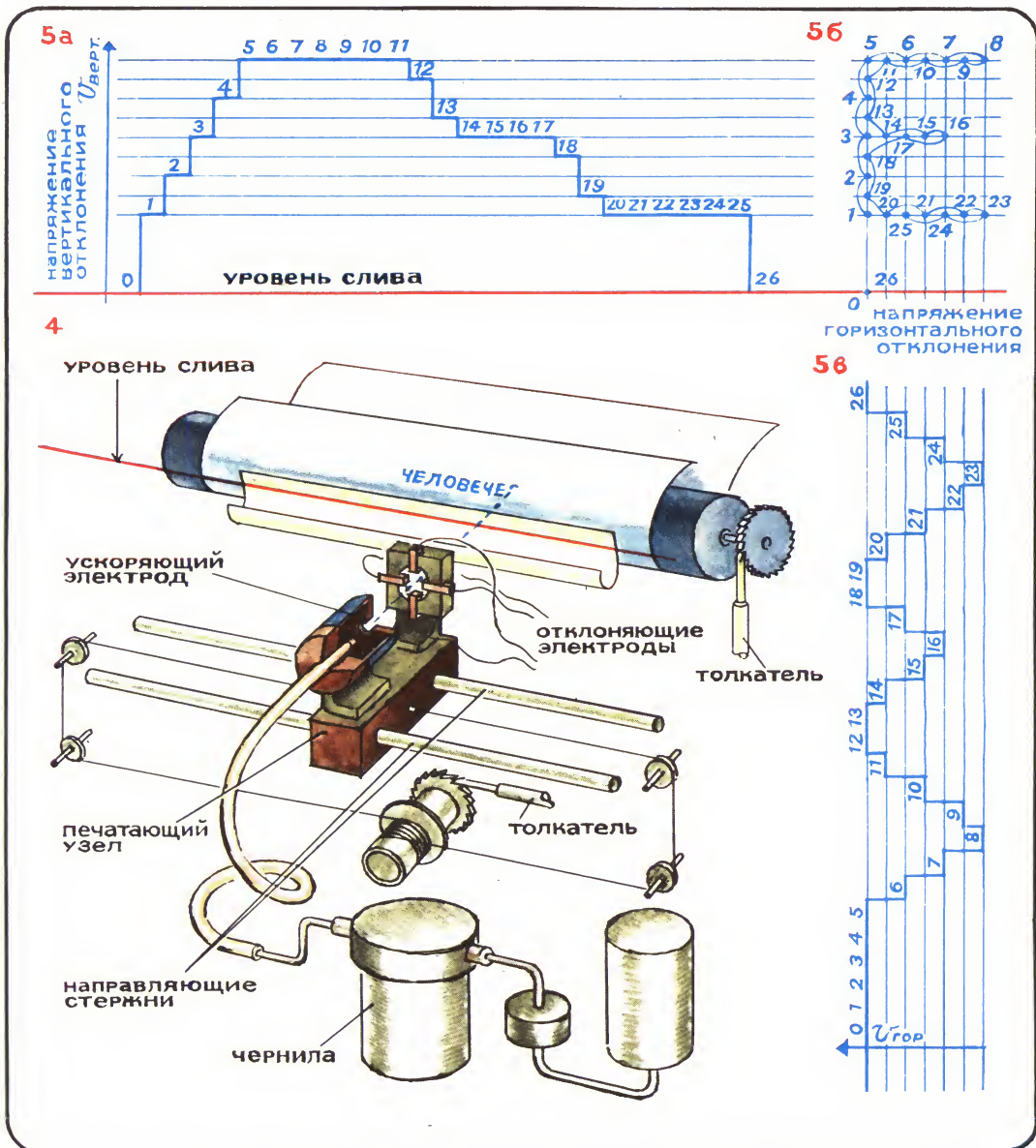
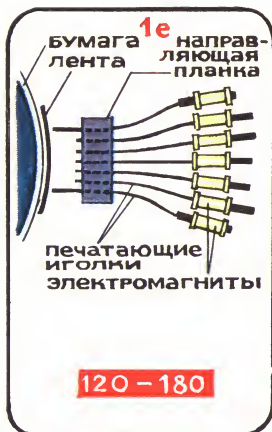


СТИЛО ДЛЯ КОМПЬЮТЕРА

(см. стр. 66).

1. Основные принципы печати, используемые в пишущих машинах и других аналоговых устройствах. 2. Простейший пример преобразования кода — диодная матрица, где каждому из восьми входных сигналов (замыкание одного из выключателей В1—В8) соответствует срабатывание электромагнитов (ЭМ1, ЭМ2, ЭМ3) в соответствии с трехзначным кодом. 3. Основные методы струйной печати. 4. Упрощенная схема аппарата струйной печати. 5. Возможная последовательность печати одной из букв («Е») струйным методом в аппарате с двумя парами отклоняющих пластинок и соответствующие графики отклоняющих напряжений.





РЕКОНСТРУКЦИЯ ШАХМАТОВО



Так выглядела усадьба Шахматово после перестройки дома в 1910 году. Акварель — реконструкции художника В. С. Китаева, 1979 г.
Генеральный план усадьбы Шахматово. Эскизный проект восстановления, разработанный авторской группой (руководитель — В. И. Якубени) Всесоюзного производственного научно-реставрационного комбината Министерства культуры СССР.



ШАХМАТОВО: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Подмосковное Шахматово было одним из любимейших уголков родной земли для Блока. Тут поэт создал свои лучшие стихи о России.

Время не сохранило старый дом поэта, и руины шахматовской усадьбы заросли лесом, кустарником. Но по-прежнему дышит поэзией Блока удивительный ландшафт этих мест. Ныне Шахматово стало местом паломничества многих любителей поэзии, здесь ежегодно проводятся поэтические торжества.

Научная и литературная общественность ставит вопрос о создании здесь музея-заповедника, который сберег бы для потомков места, связанные с именами Д. И. Менделеева, А. Н. Бекетова, А. А. Блока.

Ст. ЛЕСНЕВСКИЙ, член Всесоюзного юбилейного комитета по проведению 100-летия со дня рождения А. А. Блока.

Под Солнечногорском в череде живописных холмов, составляющих Клинско-Дмитровскую возвышенность, на противоположных высоких краях долины реки Лутосни, несущей свои воды в Волгу, есть две лесистые горы, над которыми витает память о замечательных творцах русской культуры, чьи труды и вдохновения неотделимы от этих уголков Подмосковья.

В 1865 году в Боблове, Клинского уезда Московской губернии, приобрел имение Дмитрий Иванович Менделеев. С тех пор великий русский химик живет и работает здесь каждое лето вплоть до 1906 года.

Девять лет спустя по совету Д. И. Менделеева приобрел скромное имение Шахматово, расположенное в шести верстах от Боблова, в том же Клинском уезде, его друг Андрей Николаевич Бекетов — дед Блока, выдающийся русский ученый-ботаник и передовой общественный деятель, профессор и ректор Петербургского университета, основатель Высших женских курсов. С 1875 года Бекетовы проводят каждое лето в Шахматове (см. «Наука и жизнь» № 7, 1979).

Александр Блок родился в Петербурге в ноябре 1880 года, а уже на следующее лето, шестимесячным младенцем, был привезен в Шахматово. С тех пор Петербург и Шахматово неразделимы в судьбе поэта. Редкий факт в истории литературы, почти небывалая привязанность писателя к одному месту: Блок приезжает в Шахматово ежегодно в течение тридцати шести лет

(1881—1916 гг.). Шахматово становится не просто местом летнего отдыха и работы, пусть даже очень любимым, местом написания многих произведений, но постоянной жизненной и поэтической темой, непрерывной сюжетной линией всей биографии.

В Шахматове возникли первые литературные и театральные начинания Блока; здесь встретил он свою невесту Любовь Дмитриевну Менделееву, и она стала его женой. Здесь родилась его песня России. Об этих местах Блок писал в 1921 году в набросках продолжения поэмы «Возмездие»: «И всей весенней красотой сияет русская земля...» (в варианте: «московская земля»). Земля эта стала в значительной мере прообразом «России Блока».

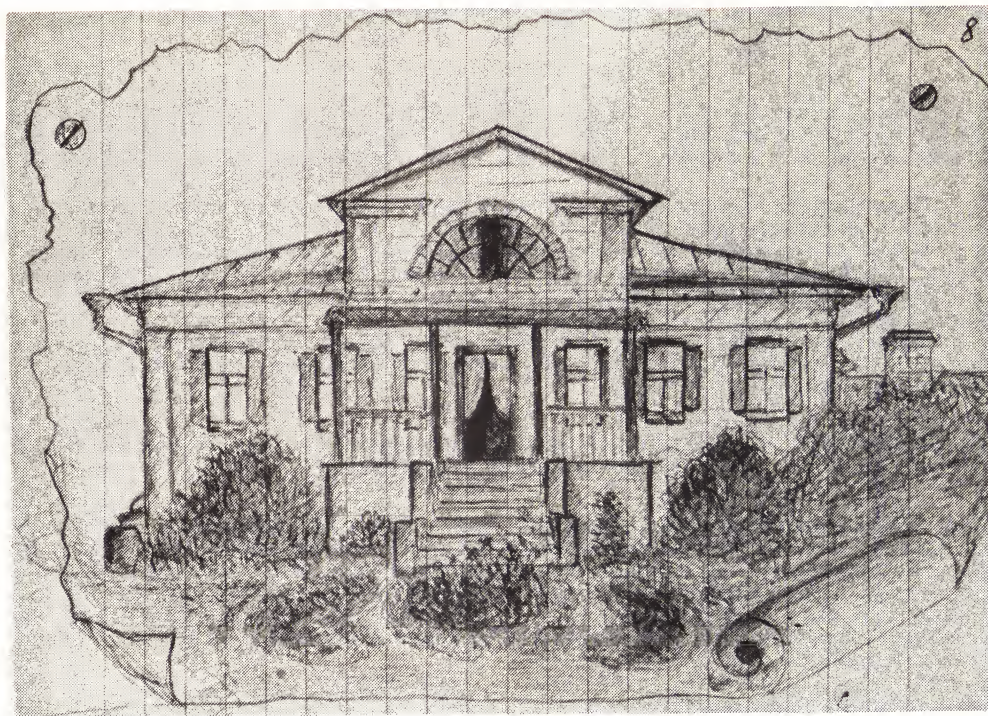
17-летний Блок, отвечая на вопрос семейной анкеты «Место, где я хотел бы жить», — произносит одно слово: «Шахматово». С детства помнит он благоуханную глушь этого подмосковного уголка и уверен: «...нет места, где бы я не прошел без ошибки ночью или с закрытыми глазами». В одной из автобиографий среди «главных факторов жизни и творчества» поэт называет такие: «петербургские зимы и прекрасная природа Московской губернии». И когда Блок уже не ездил в Подмоскovie, он записывает: «Снилось Шахматово...»

Поэт был в центре общественной жизни России, жил в Петербурге, но и там с ним всегда было Шахматово. Он возвращался на берега Невы, обогащенный знанием народной жизни и русской природы, а в Шахматове с ним был Петербург, воплощавший великие традиции русской культуры, русского освободительного движения. На скрещении, сопоставлении этих впечатлений зрела дума поэта — «все об одном».

Блоковская тема России в полный голос впервые прозвучала в Шахматове: «Выхожу я в путь, открытый взорам...» Это стихотворение «Осенняя воля», под которым

1. Главный дом. 2. Флигель. 3. Кухня. 4. Ледник. 5. Каретный сарай. 6. Амбар. 7. Изба управляющего. 8. Людская изба. 9. Сенной сарай. 10. Рыга. 11. Скотный двор. 12. Сарай. 13. Навес. 14. Баня. 15. Дерновый диван между двух впадов из Боблова. 16. Гимнастическая стена. 17. Заборы. 18. „Тургеневская калитка“. 19. Ров и вал. 20. Серебристый тополь. 21. Огороды. 22. Куртины. 23. Цветники. 24. Шиповник. 25. Липовый круг. 26. Липовая аллея. 27. Кленовая аллея. 28. Березовый круг. 29. Гумно. 30. Камень. 31. Нижняя дорожка. 32. Подсолнечная дорожка. 33. Гудинская дорога.

ОТЕЧЕСТВО



Дом в Шахматове до перестройки. Рисунок
А. Блока.

отмечено: «Июль 1905. Рогачевское шоссе». Первая русская революция распахнула перед поэтом «дали необъятные».

В 1908 году осенью в Шахматове начато стихотворение «Россия», довершенное в Петербурге. Звучит поэтическая формула веры в народ и страну: «И невозможное возможно, дорога долгая легка...» В то же лето в Шахматове начат цикл «На поле Куликовом». Здесь явились слова о подвиге Родины: «И вечный бой! Покой нам только снится...»

Рукопись поэмы «Возмездие» имеет пометку: «Начато в июне 1910 под Руновым на камне». Руново — в окрестностях Шахматова... В том же году в Шахматове написано стихотворение «На железной дороге». Этот перечень легко продолжить и трудно оборвать.

Закономерно, что шахматовский «звук» столь важен в произведениях, которыми Блок страстно и радостно отзывался на Октябрьскую революцию. В знаменитой статье «Интеллигенция и Революция» Блок на основании своих шахматовских впечатлений строит одно из главных мест своего публицистического монолога, в котором поэт призывает передовую интеллигенцию принять на себя ответственность за все, совершившееся в старом мире, и благословить народное возмездие. Поэт зовет лучших и честнейших из русских интеллигентов отодвинуть в сторону все мелкое, преходящее и услышать великую музыку времени: «Всем телом, всем сердцем, всем сознанием — слушайте Революцию».

Можно согласиться с биографом поэта

М. А. Бекетовой, что Шахматове не только радовало Блока, но и учило его гражданственности и социальности. Глубокий демократизм поэта, вынесенный из многолетнего общения с народом, ярко сказался в его поэме «Двенадцать» — первой великой поэме во славу Октября.

«Шахматове и было второй — духовной родиной Блока, родиной его поэтического самосознания», — пишет старейший литературовед П. А. Жуков, побывавший в Шахматове в 1924 году.

Блоковские места расположены в основном на территории Солнечногорского, Клинского и Дмитровского районов Московской области.

Молодой город Зеленоград, близ станции Крюково... Блок побывал в Крюкове в 1917 году, когда он навещал в подмосковном санатории свою мать. В юности Блок гостил в имении Дедово, находившемся в нескольких верстах от Крюкова, у Михаила Сергеевича и Ольги Михайловны Соловьевых. Причастные литературе и искусству, они способствовали поэтическому дебюту Блока.

Солнечногорск... Здесь сохранилось дореволюционной постройки здание станции Подсолнечной, откуда поэт уезжал в Петербург. Биографически с Подсолнечной связано стихотворение Блока «На железной дороге».

Неподалеку от озера Сенеж сворачиваем на Таракановское шоссе, по которому Блок из года в год добирался до Шахматова... «И вязнут спицы расписные в расхлябанные колени...» Конечно, все здесь изменилось неузнаваемо. Рядом с шоссе находится



средняя школа имени Блока, в ее саду — бронзовый бюст поэта — пока единственный памятник Блоку (скульптор И. Александрова). В школьном музее — подлинные вещи из блоковского Шахматова.

У деревни Сергеевка, в придорожном редком лесу — озеро Бездонное, легенду о котором записал Блок. Крестьяне утверждали, что это «отдушина океана», что у озера «нет дна» и на поверхность «иногда всплывают доски с иностранными надписями — обломки кораблей». Блок говорит об этой легенде в статье «Стихия и культура», где он пишет и о других местных верованиях, например, о том, что «когда ветер ночью клонит рожь, — это «Она мчится по ржи» (то есть какая-то неведомая сила). Народная мифология отразилась и в работе Блока «Поэзия заговоров и заклинаний», в его стихотворении «Русь». Окрестности Шахматова для Блока — в ореоле чудесного.

С холма деревни Сергеевка виден холм деревни Ново (здесь легенда связывает с бывшей барской усадьбой Неклюдовой события, напоминающие сюжет толстовского «Воскресения»). За Новом — деревни с некрасовскими именами: Бедово, Мерзловое... В этих местах в 1924 году П. А. Жуков разыскал часть шахматовской библиотеки Бекетовых-Блока и составил ее опись. Опись поможет со временем восстановить библиотеку в рабочем кабинете поэта в Шахматове.

От деревни Сергеевка начинается характерный блоковский ландшафт, о котором никто, кажется, не сказал лучше Андрея Белого, побывавшего в Шахматове в 1904—1905 годах: «Пейзаж резко меняется, становится красивее, менее уютным, более диким, лесным и более гористым... Здесь чувствуется как бы борьба, исключительность, напряженность... Здесь, в окрестностях Шахматова, что-то есть от поэзии Блока, и — даже: быть может, поэзия эта воистину шахматовская, взятая из окрестностей; встали горбины, зубчатые лесом; напружились почвы и врезались зори», «и веял ландшафт строчкой Блока», «и точно рабочая комната — эти леса и поля». Есть у Белого в его воспоминаниях о Блоке и такое определение: «Шахматовские поля и закаты — вот подлинные стены его рабочего кабинета».

Южный фасад дома в Шахматове. Проект восстановления.

Этот «рабочий кабинет» Блока виден во все стороны из села Тараканова, от прицерковного пруда. Здесь особенно понятно, что белая церковь Михаила Архангела, построенная в XVIII веке, где в 1903 году венчались Блок и Любовь Дмитриевна, являлась своего рода архитектурным центром этой местности. В здании времен Блока — в бывшей земской школе села Тараканова сейчас помещается библиотека, носящая имя поэта, и постоянная выставка, рассказывающая о его жизни и творчестве.

Слева на горизонте, на другом берегу речки Лутосни, огромный темный холм, над которым алеют закаты. Это Боблово. «Там, над горой Твоей высокой, зубчатый простирался лес». Вокруг этого холма словно бы веет волны «Стихов о Прекрасной Даме». Там жила Любовь Дмитриевна Менделеева...

Прямо перед нами, за аладинской горой, также одной из самых высоких в округе, начинается блоковский «путь, открытый взорам». Новоселки, Рогачево, Боблово, Покровское, Ивлево, Семеновское, Сафонов, Лукьяново... «И бесконечная даль, и шоссе, и дорога, и все те же несбыточные, щемящие душу повороты дороги...» — писал Блок об этих местах. Здесь началась его тема России.

За спиной у нас, километрах в трех, еще одна грандиозная высота: Руново. Здесь начата поэма «Возмездие». В Руново сложились слова, к которым восходит и стихотворение «Россия», и концовка статьи «Судьба Аполлона Григорьева»: «...и все это величаво и торжественно до слез: это — наше, русское».

Справа — тропа в Шахматове, всего два-три километра. Мы идем по краю чаши, окаймленной лесом, и нас провожают холмы, деревни, дали на другом берегу Лутосни. Вот, думаем мы, лучший памятник поэту. А само Шахматове — тихая заросль на холме, «возлюбленная поляна», и снова дали. Как сказал Владимир Солоухин, «Большое Шахматове», то есть вся округа, весь простор, весь горизонт земли и неба. И потому короткая тропа в Шахматове зовется «тропой к Блоку».

КАКИМ БЫТЬ ЗАПОВЕДНИКУ

М. КАРПОВА, И. КРОЛЕНКО, В. ЯКУБЕНИ, архитекторы Всесоюзного производственно-го научно-реставрационного комбината Министерства культуры СССР.

По инициативе главного архитектора нашего комбината Льва Артуровича Давида уже пять лет идет работа над созданием проекта восстановления усадьбы Шахматова.

Из семейной хроники, хозяйственных документов и воспоминаний извлечено множество подробностей о строительстве и перестройке усадебных зданий. Но самой важной для работы оказалась рукопись тетки поэта Марии Андреевны Бекетовой «Семейная хроника». Хроника как будто была предназначена для реставраторов — в ней с необыкновенной тщательностью описаны все постройки, интерьеры дома, парк и сад, окрестности Шахматова, маршруты прогулок его обитателей.

И все-таки для составления проекта не хватало мелких, но важных подробностей, например, где стояла банька, а где гумно, были ли в доме ложные окна, как располагалась лестница, ведущая на мезонин. Со специально разработанным вопросом мы обошли все окрестные деревни, поговорили со старожилами. Некоторых из них пришлось искать в Солнечногорске, в Дмитрове, в Москве. Они сообщили нам много интересного, подарили несколько уникальных фотографий не существующих теперь построек — например, церкви погоста Никола-на Лутосне и мельницы в Тараканове. Нашим главным консультантом стала уроженка деревни Осинки 88-летняя Е. Е. Можаяева. Благодаря ее поразительной памяти удалось расставить «по местам» усадебные строения в Шахматове, разобраться в особенностях центрального дома.

Местоположение главного дома усадьбы, несмотря на зримые груды поросшего кустарником кирпичного щебня, лежавшего на поверхности, удалось установить не сразу.

Многим, вероятно, знакомы эти блоковские строчки — «огромный тополь серебристый склонял над домом свой шатер». Действительно, неподалеку от современных развалин растет огромный тополь. В 1977 году мы провели пробные археологические раскопки. Однако тщетны оказались наши попытки обнаружить под его ветвями фундамент дома. Это дерево не имеет отношения к тому, о котором писал Блок: поэт его срубил в 1910 году. А ныне существующее дерево тоже было посажено в бытность тут семьи Бекетовых, но только несколько поодаль от дома.

Зная дом лишь по фотографии, мы не представляли его размеров. Лишь после раскопок, когда был открыт периметр здания, стало ясно, что дом был небольшим, его центральная часть располагалась на холме, а пристройка к дому, сделанная Блоком, — значительно ниже. Северный фасад здания смотрел на дорогу, ее очертания видны до сих пор.

С южного фасада, выходящего в сад, открывался прекрасный вид на долину реки Лутосни. На многие километры был виден усадебный дом Шахматова, расположенный на высоком холме.

Богатый иконографический материал, подробные описания усадьбы Шахматова в рукописи М. А. Бекетовой «Семейная хроника» позволили не только реконструировать фасады и планы дома такими, какими они были при жизни А. Блока, но даже установить, как менялась планировка усадебного дома на протяжении XIX столетия.

Построенный в 1812 году, дом был в середине века перестроен, и лестницу на мезонин, расположенную в традиционном месте (в прихожей), перенесли в отдельную пристройку. Мезонин перегородили, устроив две изолированные комнаты и коридор посередине.

В дальнейшем здание перестраивали несколько раз: после рождения поэта к дому с восточной стороны была сделана одноэтажная пристройка, в которой Блок провел детские годы. В 1910 году на месте одноэтажной пристройки строят новую двухэтажную, в ней на втором этаже он устроил свой кабинет. Одновременно сделали новую лестницу на мезонин. В таком виде предполагается восстановить дом поэта в Шахматове.

В ходе разработки проекта стало очевидно, что в Шахматове должен быть создан литературно-ландшафтный заповедник по типу Михайловского или Ясной Поляны. До сих пор поражаешься, как сравнитель-

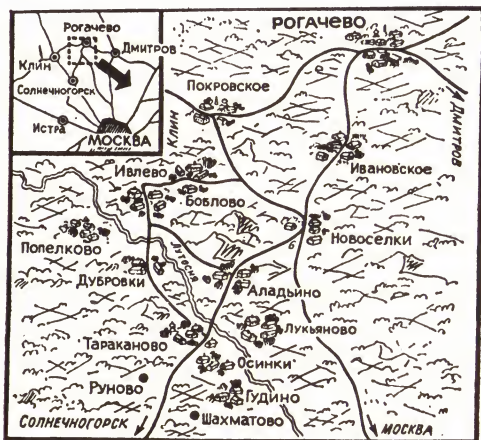


Схема блоновских мест в окрестностях Шахматова.

но недалеко от Москвы сохранился редкостный по красоте ландшафт. Сочетание высоких холмов (до 240 метров над уровнем моря) с глубокими оврагами, далекие — на много километров — виды, гребни живописных деревень на холмах, пашни и леса на их склонах, кромки лесов на горизонте. В долине Лутосни почти нет новых населенных пунктов и промышленных предприятий.

Обширные территории Солнечногорского, Дмитровского, Клинского районов от озера Сенежа до Рогачева, включая всю долину реки Лутосни, — должны быть включены в охранную зону. Учтены десятки пунктов, связанных с жизнью и деятельностью известных ученых и деятелей русской культуры (Менделеева, Татищева, Танеевых, Попова, Чайковских, Бекетовых и Блока), памятники архитектуры и археологии, старые фабрики, мельницы и каналы.

В окрестностях Шахматова находится более тридцати памятников архитектуры и садово-паркового искусства, хорошо сохранились комплексы в Новом, Боддине, пар-

ки — в Боблове, Шахматове, Дубровках, Бородине. В селах Тараканове и Глухове стоят храмы XVIII века, в Покровском, Вертлине и Рогачеве — церкви разных периодов XIX века, близ Рогачева — знаменитый ансамбль Николо-Пешношского монастыря (XV—XIX вв.).

Учтены все пункты, связанные с творчеством Блока, маршруты его прогулок, места, которые он любил и часто упоминал в своих записках, стихах.

Привычные, так часто упоминаемые Блоком и Бекетовым, деревни и села на вершинах холмов: Гудино, Осинки, Тараканово, Починки, Фоминское, Яркино, Аладьино, Демьяново, Костюнино, Лукьяново, Головино, Шулепниково, Боблово и др. — должны стать заповедными. Зона охраняемого ландшафта предполагает сохранение красивых видов, старых деревьев, исторически сложившейся системы дорог.

Ядро заповедника составляет усадьба Шахматова с восстановленным домом-музеем, филиалы музея разместятся в Тараканове и Боблове.

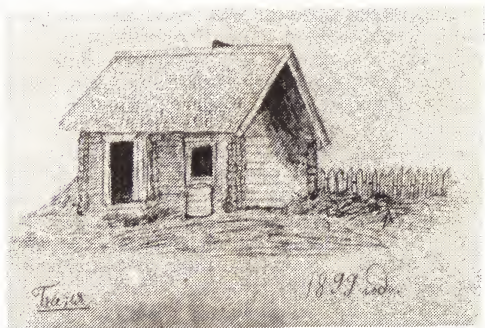
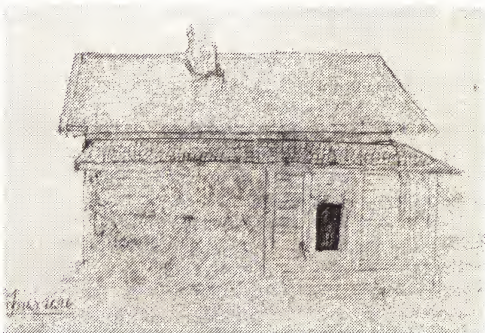
Д Л Я Б У Д У Щ Е Г О М У З Е Я

Кандидат филологических наук В. ЕНИШЕРЛОВ.

Можно пометать и представить, что наступил уже тот момент, когда окончательно решено восстанавливать дом в Шахматове и организовывать в нем музей. И тогда перед его создателями во всей сложности встанет вопрос: что же показывать в этом музее? Начинать придется практически с нуля. Ведь те мемориальные вещи, связанные с Шахматовым, которые в свое время были переданы в известную блоковскую коллекцию московского инженера Н. П. Ильина с условием, что они будут помещены собирателем в возрожденное Шахматово, ныне вместе со всей коллекцией попали в музей А. Блока в Ленинграде. Конечно, хочется надеяться, что ленинградцы передадут подмосковному дому Блока и русскую расшитую узором с лебедями рубашку поэта, и кресло А. Н. Бекетова, и деревянную шкатулку для писем, на крышке которой Е. А. Бекетовой — теткой поэта — изображена усадьба, и автограф ее знаменитого стихотворения «Сирень», написанного на оборотной стороне старинного дагерротипа, и некоторые другие реликвии. Но все мы знаем, как неохотно, с каким трудом расстанутся музеи с материалами своих фондов. Поэтому придется искать вещи Блока и Бекетовых. И о некоторых возможных путях поиска я хочу рассказать.

Многие книги усадебной шахматовской библиотеки были перевезены до гибели усадьбы (июль 1921 года) теткой поэта С. А. Кублицкой в Сафоново, расположен-

ное в двадцати верстах от Шахматова. Эти книги частично сохранились: на некоторых есть пометы — «из книг Бекетовых», «А. К. П.» — так отмечались книги матери поэта, «С. К. П.» — эти книги принадлежали ее сестре. Сохранились в потертом кожаном переплете «Детские годы



Флигель и баня в Шахматове. Рисунок Ф. А. Кублицкого — двоюродного брата А. А. Блока.



Анна Александровна Бекетова — двоюродная бабушка поэта. Портрет работы художника Хорошевского. Середина XIX века.

Русская расшитая узором с лебедями рубашка А. Блока.



Багрова-внука» С. Т. Аксакова, изданные в Москве в 1858 году. На корешке тисненая золотом надпись — «Бекетовых».

Вот любопытный «Псалтырь», на первом чистом листе которого пожелтевшими орешковыми чернилами записана родословная Бекетовых. Начинается она с записи о рождении в 1825 году «внука Андрея» — деда поэта. Запись эту сделал прапрадед Блока — Алексей Матвеевич Бекетов. С сохранившегося портрета конца XVIII века смотрит на нас немного усталый пожилой человек — это сам Алексей Матвеевич. Есть выполненный в 1827 году в Петербурге известным художником Я. Яненко портрет его сына — Николая Алексеевича — прадеда поэта. Существуют и замечательные акварельные портреты его детей — молодых братьев Бекетовых — Андрея, Алексея и Николая и их сестры Анны. Таким образом, выстраивается родословная Бекетовых — Блока в портретах видных художников XVIII — середины XIX века.

Сохранился и ящик для гербария с бронзовой монограммой деда Блока, известного русского ботаника, и семейный альбом с фотографиями юного поэта, членов его семьи, близких и дальних родственников, друзей.

Интересны подлинные фотографии Шахматова и его окрестностей. Они сняты двоюродным братом поэта Ф. А. Кублицким, изысканным фотоаппаратом «Кодак». И этот аппарат стоило бы поместить в экспозиции рядом с фотографиями Блока, Шахматова, обитателей усадьбы.

Украшением экспозиции могут стать письма родственников поэта, на каждом из

которых стоит помета «Шахматове». В этих письмах (их сохранилось почти пятьдесят) рассказывается о жизни в Шахматове. Некоторые из них написаны в Шахматове более века тому назад и отправлялись из «благоуханной» подмосковной тиши в Петербург, Бад Наугейм, Гапсаль.

Сейчас еще можно найти следы и некоторых предметов шахматовской мебели. Так, в семье известного ученого находится рабочий столик матери Блока, в мастерской московского художника висят большие настенные часы из Шахматова, цел письменный стол бабушки поэта.

В свое время удалось составить документально достоверную картотеку более чем трехсот вещей, документов, принадлежавших Блоку, Бекетовым, Кублицким. Они находились когда-то в Шахматове. Среди них — письма и автографы Блока, книги, дорожные часы А. Н. Бекетова, рисунки, различные мелкие вещицы из Шахматова и многое другое. Но время безжалостно. Вещи и книги распыляются по частным собраниям и библиотекам, лишь очень малое число попадает в хранилища различных государственных музеев.

В заключение еще об одном возможном источнике собирания материалов для Шахматова. В подмосковный музей поэта готовы передать хранящиеся у них реликвии потомки многих друзей и родственников Блока. Так, дочь поэта С. М. Городецкого, Рогнеда Сергеевна Городецкая, была бы рада видеть в Шахматове книги Блока с автографами, подаренные ее отцу, рисунки Городецкого, на которых изображен Блок и близкие ему литераторы, письма поэта к А. А. Городецкой, одно из которых послано именно из Шахматова осенью 1910 года, и целый ряд других материалов, бережно сохранных ею в домашнем архиве.

КОГДА БЕНЗИН СЧИТАЛСЯ ОТБРОСОМ



Нефть была известна человеку в незапамятные времена. Но лишь на пороге XX века, когда наука и техника достигли достаточно высокого уровня, «земляное масло» стали перерабатывать в очищенные продукты. Прежде всего научились «превращать черную нефть в белую», то есть выделять высококачественное жидкое топливо — керосин и бензин. И если керосин с появлением керосиновых ламп нашел сразу же широкое применение, то судьба бензина оказалась более сложной. Почти на протяжении ста лет эта легко воспламеняющаяся жидкость была одним из вредных и опаснейших «отбросов» переработки нефти.

Нефтепромышленники не знали, куда девать бензин, и избавлялись от него самыми различными способами. Пытались тайком сбрасывать в море, однако это уничтожало растительный и животный мир моря, наносило большой ущерб рыболовству. Кроме того, скопление легкой горючей жидкости на поверхности воды грозило пожаром, и потому выливать бензин в море запрещалось властями. Тогда хозяева нефтепромыслов начали устраивать специальные большие ямы, куда все отбросы сливали и поджигали. Однако и такой способ уничтожения бензина был опасен. А кроме того, он был экономически невыгодным — не потому, конечно, что кто-то начал осознавать всю ценность бензина, а просто потому, что рытье ям в те времена, не знавшие экскаватора, обходилось недешево.

А бензина, от которого надо было избавляться, с каждым годом становилось все больше, так как все больше добывалось нефти. К началу нашего века вес уничтожаемого в мире бензина исчислялся сотнями тысяч тонн. Так, одними грозненскими нефтеперерабатывающими заводами в 1902 году было сожжено около 70 тысяч тонн этого высококалорийного горючего. Нефтепромышленники тратили огромные суммы на организацию всевозможных конкурсов — кто найдет лучший способ уничтожения отходов, причиняющих такие неприятности.

Лишь создание двигателя внутреннего сгорания открыло область применения «вредного» продукта.

Долгое время мало кому был нужен и мазут (а его количество составляет 40—50 процентов от массы исходной нефти). В наши дни топочный мазут горит в специально разработанных для его сжигания топках котлов. Идет мазут и для смазки.

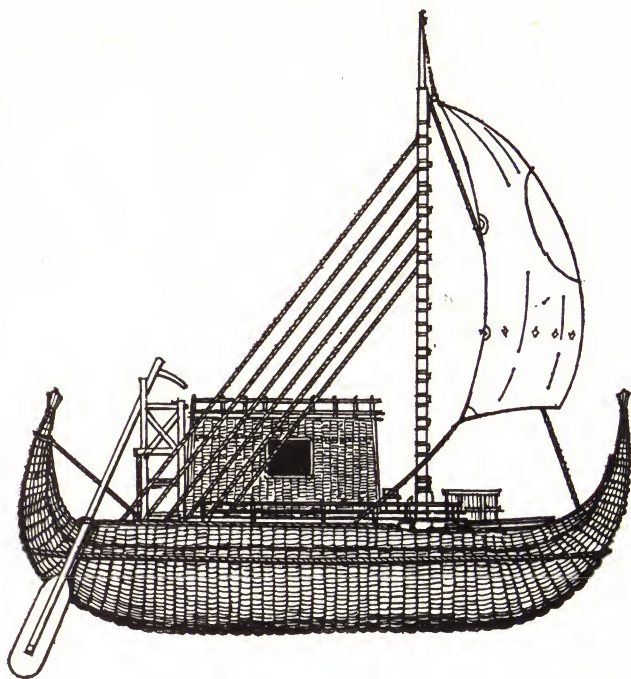
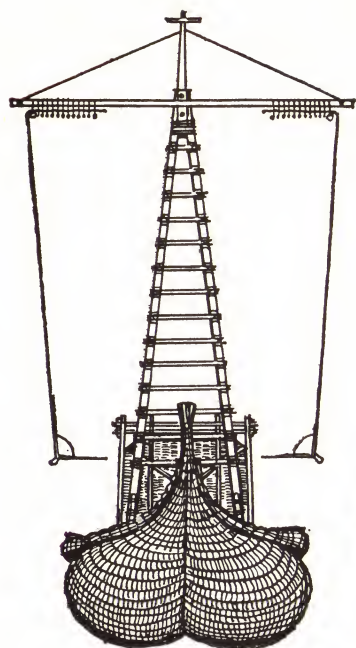
Примеры высокоценных веществ, некогда считавшихся отходами, этим далеко не исчерпываются. Вот, например, тугоплавкий, химически устойчивый, прочный металл ниобий. Его открыл в 1801 году английский химик Ч. Хатчет, исследуя минерал, найденный в Колумбии. По месту происхождения он и называл новый элемент колумбием. Через сорок три года немецкий ученый Г. Розе обнаружил «новый» элемент и называл его ниобием, не зная, что это тот же колумбий.

Его считали лишь вредной примесью к олову, и при добыче олова громадные количества ниобия отправляли в отвал. Это продолжалось и тогда, когда промышленный мир заинтересовался танталом. При переработке танталовых руд ниобий, по химическим свойствам близкий к танталу и с трудом от него отделяемый, выбрасывался. Впоследствии, когда свойства ниобия были по достоинству оценены, отвалы от переработки оловянных и танталовых руд стали настоящими месторождениями ниобия.

Да что говорить о ниобии, когда и платина считалась долгое время никудышным металлом! На это указывает и ее название: по-испански «плата» — серебро, а окончание «-ина» придает уничтожительное значение, получается что-то вроде «серебришка». Первые месторождения самородной платины были обнаружены в Колумбии испанскими конкистадорами. Действительно, металл сомнительного достоинства: не плавится, не куется, внешний вид довольно невзрачный... А тут еще фальшивомонетчики, используя высокий удельный вес платины (ее много завезли в Испанию и продавали дешевле серебра), стали делать из нее золоченые монеты. Правительство закрыло прииски в Колумбии, а запасы металла утопили в море.

Технологи, осмотритесь: не выбрасываем ли мы сейчас что-нибудь столь же ненужное, как бензин, ниобий или платина?

А. РУНКИН.



«Ра-2», вид спереди и сбоку.

ДРЕВНИЙ ЧЕЛОВЕК И ОКЕАН

Тур ХЕЙЕРДАЛ.



Тур Хейердал, известный норвежский ученый, путешественник и писатель, многие годы своей жизни посвятил изучению преемственности культуры и возможности трансокеанских миграций народов между Старым и Новым светом. Он горячий приверженец идеи, согласно которой океаны не разделяли древний мир, а напротив, соединяли друг с другом народы, населявшие разные континенты.

Хейердалу удалось воссоздать несколько типов древнейших примитивных судов и совершить на них плавания в трех океанах нашей планеты. О своих практических наблюдениях и научных выводах он рассказывает в недавно законченной книге «Древний человек и океан», которую готовит к печати издательство «Мысль».

Здесь мы печатаем в сокращенном виде главу из этой книги.

Человек поднял парус раньше, чем оседлал коня. Он плыл по рекам с шестом и веслами и выходил в открытое море задолго до того, как стада ездить на колесах по дорогам. Но все-таки, как давно человек впервые вышел в океан? И на каких судах? Как далеко мог он передвигаться в открытом море?

В те времена, когда на морях еще царствовали паруса, как-то не было сомнений в том, что представители древних цивилизаций тоже обладали почти неограниченными возможностями к передвижению. Ведь прошли же вокруг света с помощью ветра суда Магеллана, капитана Кука и многих других путешественников и исследователей. Так почему и древние не могли сделать то же? Но после того, как с изобретением парового винта и реактивного двигателя возможности передвижения по планете неизмеримо облегчились, а все расстояния словно сократились, многим стало казаться, что людям прошлого мир должен был казаться необозримо огромным, до Колумба вообще бесконечным, а океаны — недолимыми.

В учебных пособиях по судостроению прочно утвердилось представление, что первоначально человек одолевал небольшие водные пространства верхом на бревне. Затем, чтобы не мочить ноги, он додумался выдалбливать бревно топором или выжигать огнем, а по мере того как отваживался на поединок со все более высокими волнами, наращивал долбленку досками по бокам. И появился в конце концов полый корпус с поднятой высоко над поверхностью моря водонепроницаемой палубой, которому было не страшно даже самое сильное волнение. Увеличивая размеры корпуса судна, человек выходил все дальше в открытый океан. Однако при ближайшем рассмотрении эта утвердившаяся гипотеза вступает в противоречие с фактами.

Несомненно, первой заботой человека при создании судов было обеспечить плавучесть. Цель эта достигалась двумя совершенно разными способами. Один — сборка из плавучих элементов конструкции, пропускающей воду и обладающей вполне достаточной плавучестью, чтобы нести команду и груз. Второй — изготовление водонепроницаемого корпуса, плавучесть которого обеспечивается не родом материала, а за счет вытеснения воды воздухом.

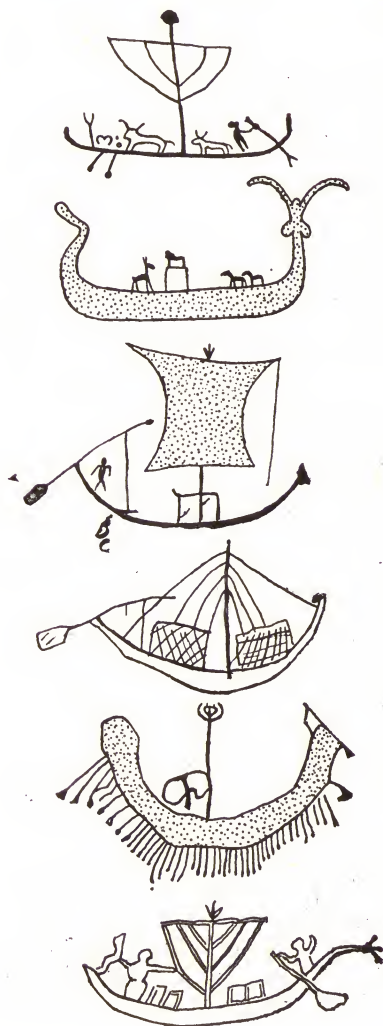
Внимательно рассмотрев дошедшие до нас изображения древнейших лодок, можно убедиться, что в развитии судов основной послужила первая конструкция, а не долбленка, как долгое время было принято считать. Это легко доказывается как для Старого, так и для Нового света. В Америке другой вариант отпадает сразу. Когда европейцы открыли Америку, мореплавание уже было хорошо развито и на атлантической, и на тихоокеанской стороне Нового света. Парусный флот древней Америки составляли грузные плоские плоты из бальсовых бревен и камышовые лодки-плоты с изогнутыми вверх носом и кормой. Оба типа судов перевозили многочисленные грузы, позволяли вести торговлю

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

между удаленными друг от друга областями Нового света. Стало быть, мореходство у океанских берегов Америки развилось либо независимо, либо, если говорить о влиянии Старого света, по примеру мореплавателей, незнакомых с корпусом на шпангоутах (ребра, к которым крепится бортовая обшивка). О том, что мореходные камышовые лодки и бревенчатые плоты — ровесники аборигенных цивилизаций Америки, свидетельствуют модели и изображения на керамике, тканях и дереве, обнаруженные в огромных количествах в древнейших погребениях от пустынь Северного Перу до Чили.

Если нынешние предположения антропологов верны, цивилизация и мореходство в Америке возникли не раньше конца

Папирусные суда, изображенные на древнеегипетских петроглифах (на скальных рисунках).



II тысячелетия до нашей эры, то есть тогда, когда представители средиземноморских цивилизаций уже выходили в океан за Гибралтаром как на камышовых ладьях, так и на дощатых судах.

Камышовые ладьи и их изображения широко известны в прилегающих к Средиземному морю областях от Двуречья, Египта, берегов нынешних Сирии, Ливана и Израиля до Кипра, Крита, Корфу, Мальты, Италии, Сардинии, Ливии, Алжира, а за Гибралтаром — на атлантическом побережье Марокко. Недавно в районе Древнего финикийского порта Кадис на атлантическом берегу Испании найден под водой финикийский сосуд с реалистическим рельефным изображением камышовых судов, несущих лучезарное солнце на палубе. Вместе с египетской бронзовой статуэткой, найденной в том же порту, сосуд выставлен в Кадисском археологическом музее. Подобные ладьи вплоть до нашего столетия употреблялись от Двуречья до Марокко. А наскальные изображения таких судов в Египте и алжирской Сахаре свидетельствуют, что ими пользовались уже пять, шесть, а то и семь тысяч лет назад.

Больше всего древних изображений камышовых судов встречается в пустынных областях Египта между долиной Нила и Красным морем. Бросается в глаза, что на большинстве этих серповидных ладей изображена многочисленная команда, до пятидесяти человек и больше. Кроме двойных рулевых весел, видим подчас сорок и более гребных; на многих судах показаны мачта и снасти, а в ряде случаев — и большой парус. О размерах ладей можно судить еще и по тому, что рогатый скот и другие животные на палубе изображены совсем маленькими. Нередко видим одну, а то и две рубки — впереди и позади мачты. Папирусная ладья «Ра-2», на которой наша неопытная команда из восьми человек пересекла Атлантику в 1970 году, заметно уступала в размерах наиболее крупным судам, изображения которых высечены за три тысячи лет до нашей эры.

При недавнем посещении Вади Абу-Субейра — сухого каньона в Нубийской пустыне между Асуанской плотиной и Красным морем — мне посчастливилось обнаружить многие, еще не опубликованные изображения парусных судов додинастической поры (более трех тысяч лет до нашей эры). Их окружали водяные козлы, жирафы, крокодилы и другие животные, из чего видно, что в древности, когда создавались эти наскальные изображения, на месте пустыни был лес, а в каньоне текла река.

Ученые до сих пор расходятся во мнениях, где раньше возникла цивилизация: в долине Нила или же в поречье Месопотамии. Несомненно, однако, что эти области сообщались между собой, что в последовавшие за утверждением здешних цивилизаций века велась торговля между странами по обе стороны Аравийского полуострова; об этом говорят египетские изделия, найденные при раскопках в Двуречье,

и месопотамские поделки, обнаруженные в Египте.

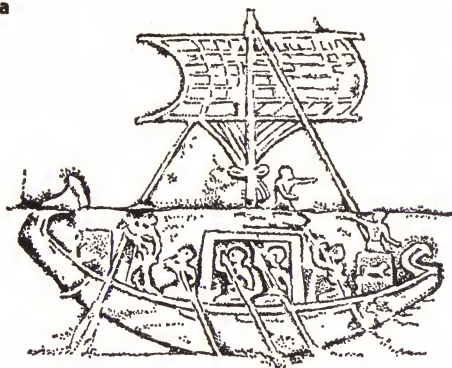
Может быть, кому-то покажется неправдоподобным, что люди того времени, владевшие, по нашим понятиям, примитивными орудиями труда, могли строить и использовать такие поистине огромные корабли, рядом с которыми папирусные «Ра-1» и «Ра-2» покажутся карликами. Но ведь еще труднее было бы поверить, что те же люди могли сооружать пирамиды, подобные саккарской в Египте или урским и урукским в Ираке, если бы мы сейчас не видели воочию долговечные конструкции из камня и кирпича, а знали бы о них только по письменным источникам.

В искусстве Египта фараоновой поры отчетливо прослеживается переход от папирусной ладьи к первым деревянным кораблям. Ко второму тысячелетию до нашей эры почти все крупные суда, по-видимому, сшивали из досок; лишь охотничьи ладьи и лодки бедняков по-прежнему делали из связок папируса. Фрески в погребениях этой поры показывают заготовку и перевозку охапок папируса, которые затем связывают веревками. Бросается в глаза, что все первые деревянные суда до мельчайших подробностей воспроизводят конструкцию папирусной ладьи, включая высокие крутые дуги носа и кормы. Немало труда стоило плотнику, работающему с неподатливой древесиной, воспроизводить сложные изгибы, которые легко давались тем, кто связывал гибкий папирус.

Форма фараоновых судов, как первоначальных, папирусных, так и деревянных имитаций, была рассчитана на преодоление прибою и высокой волны. Но суда фараонов ходили только по Нилу, где нет никаких волн, лишь мелкая рябь, и где куда целесообразнее были бы баржи или плоские плоты, так что сохранять в конструкции судов сложные обводы было излишним. Для нас этот факт служит еще одним доказательством того, что папирусная ладья — прототип деревянных кораблей древних египтян — создавалась для плаваний за пределами устья Нила.

Этот факт стал особенно очевиден, когда не так давно у подножия пирамиды Хеопса, в крытой плитами яме были обнаружены огромные, хорошо сохранившиеся кедровые доски от фараоновых ладей. Доски сумели заново сшить, продев новые веревки через старые отверстия, и мир увидел судно, созданное около 2700 года до нашей эры.

Общая длина корпуса — 43,4 метра, и ему приданы удивительно изящные обтекаемые обводы. Даже тысячелетиями позже викинги, выходившие в море на более мелких судах сходной формы, не смогли их превзойти по красоте и совершенству линий. Но ладьи викингов (явно родственные по виду конструкции) были рассчитаны на удары океанских волн, тогда как корабль Хеопса построен для парадных выходов и ритуалов на тихом Ниле. Это не была «солнечная ладья», предназначенная исключительно для погребального ритуала.

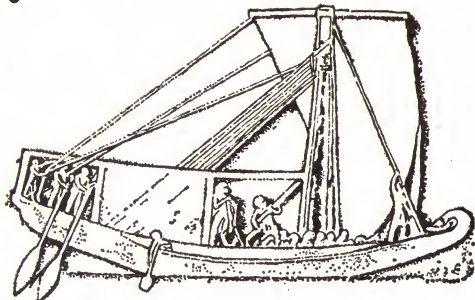


Видно, что веревки, связывавшие конструкции, протерли на дереве борозды, и это свидетельствует, что корабль Хеопса немало поплавал. Однако совершенно очевидно, что ладья не рассчитана на столкновения с морской волной.

Этот парадокс кое-что говорит нам об истории мореплавания. Изысканные, специализированные обводы ладьи Хеопса — но только обводы — явно отработывались когда-то с расчетом на плавание в океане. Поперечные и продольные дуги, высоко и элегантно изогнутые кверху нос и корма — все это характерные черты морских судов, скользящих через прибой и могучие океанские валы. Фараон Хеопс, живший на тихих берегах Нила, повелел шить из тщательно пригнанных досок корабль, не ведая о роли шпангоутов, так что получилось судно, способное выдержать лишь речную рябь, хотя в основе его конструкции лежала форма, которая не была потом превзойдена ни одним морским народом. Нет сомнения, что превосходные обводы фараоновой ладьи — плод творчества корабелов, за плечами которых была долгая мореплавательская традиция, и столь же очевидно, что обводы эти во всем повторяли конструкцию более древней папирусной ладьи.

Итак, свидетельства говорят о том, что именно на папирусной конструкции развились все характерные черты морского судна и именно она послужила затем образцом для деревянных кораблей, а не наоборот. Конструкция папирусной ладьи уже была в совершенстве развита, когда фараоны первой династии начали сооружать пирамиды на берегах Нила.

Плавания в 1969 и 1970 годах на «Ра» стали практическим подтверждением того, что изначально папирусные ладьи создавались и специально осваивались для морских плаваний. Две наши папирусные ладьи были построены и испытаны на просторах Атлантического океана. Обе строились в соответствии с данными, которые удалось отыскать в древнеегипетском



Египетские папирусные и папириформные (дощатые, сделанные по форме папирусных) суда на храмовых рельефах Эдфу (а) и Саккары (б).

искусстве. Воссоздавая папирусный корпус, а также оснастку, рубку и рулевые весла, мы руководствовались рабочими чертежами крупнейшего знатока египетских судов — Бьёрна Ландстрёма. Однако ни он, ни другие египтологи не знали, как связывать вместе стебли папируса, чтобы получилась прочная серповидная конструкция. Постройку «Ра-1» мы поручили мастерам из племени будума, живущего на озере Чада в Центральной Африке, а «Ра-2» связали индейцы племени аймара с озера Титикака в Южной Америке. Оба экспериментальных судна были спущены на воду в древнем финикийском порту Сафи в Марокко. «Ра-1» прошла свыше 3 тысяч миль, прежде чем начала разрушаться, а «Ра-2» преодолела за 57 дней 3270 миль и благополучно достигла острова Барбадос в Карибском море. Эти экспедиции показали ошибочность господствовавшего мнения, будто папирус начинает тонуть через две недели. Практика показала, что при правильной вязке папирус — идеальный материал для надежных и прочных судов. Стебли от долгого пребывания в морской воде не гниют, а становятся крепче и туже.

Всякому относительно большому судну грозит опасность переломиться поперек, когда его поднимет посередине высокая волна, так что нос и корма повиснут в воздухе, или же когда судно поднято на двух волнах без опоры. Чтобы папирусная ладья могла ходить по морю без опасности разломиться, замечательные древние конструкторы составили ее из двух взаимосвязанных частей. Приблизительно три четверти корпуса судна, от носа до середины кормовой палубы, поддерживаются параллельными штагами, которые закреплены за колена двуногой мачты. Остальная часть кормы может в известных пределах колебаться независимо, совсем немного, причем ее неизменно возвращает в исходное положение хитроумная пружина: кончик загнутой внутрь высокой кормы соединяется крепким канатом с палубой примерно вровень с местом крепления последних штагов.

До нашего плавания на «Ра-1» ученые и моряки единодушно считали, что эта струна призвана лишь сохранять изгиб кормы, преследующий исключительно эстетиче-

ские цели. Лодочники с озера Чад показали нам, что корма сохраняет красивый изгиб и без каната. В этом они были совершенно правы. Мы вышли в море без струны, и кормовой завиток на самом деле сохранял свою форму. Но зато начала прогибаться вся корма. А кончилось тем, что только завиток и торчал над водой. Мы слишком поздно постигли секрет, который могли поведать нам лишь древние египтяне: смысл струны не в том, чтобы держать завиток, а в том, чтобы поддерживать колеблющуюся корму. Хитроумное приспособление это не могло быть придумано на реках, оно было совершенно ни к чему на тихом Ниле. Ясно, что древние египтяне разработали специальную оснастку, позволяющую гибким папирусным кораблям плавать на сильной волне.

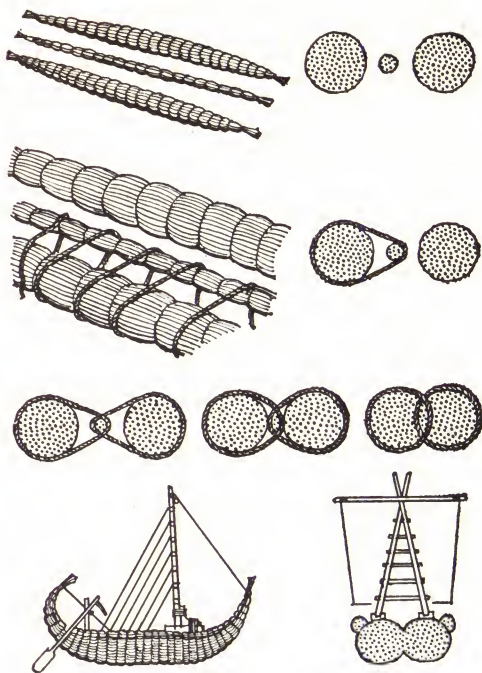
На египетских фресках и рельефах суда всегда изображены в профиль. Определить по этим рисункам, как наслаиваются связки и переплетаются веревки, невозможно. Видно только толстый бунт с загнутыми вверх конусами на концах и сплошную поперечную вязку. Можно подумать, что ладья имеет форму веретена с завитками на концах. Но такой вариант исключен, ведь цилиндрическое судно каталось бы, как бочка, да и палубу на нем примостить негде.

Наши чадские лодочники избрали простейший путь — связывали вместе один бунт за другим переплетающимися веревками, и вышло подобие толстого многослойного плота с изогнутыми вверх конусами носа и кормы, так, как это показано на профильных изображениях египетских ладей. Однако в море импровизированная конструкция кормы, как уже известно, начала оседать; волны без помех врывались на борт сзади, под их ударами привязанная к палубе рубка ерзала взад-вперед, перетирая веревки, скрепляющие корпус.

На берегах Северного Перу найдены керамические модели камышовых ладей, и по ним стало понятно, что устойчивость судна и опору для палубы обеспечивал второй толстый бунт, которого при профильном изображении не видно.

Отыскивая строителей для «Ра-2», мы убедились, что в наше время мастера, умеющие построить ладью по давно забытым египетским и месопотамским принципам, остались только среди индейцев айма-ра, уру и кечуа в Южной Америке.

Их способ сборки плотного, устойчивого корпуса из двух цилиндров, без узлов на переплетающихся веревках, сводится к следующему. Между двумя толстенными бунтами помещается третий — тонкий. Длина бунтов одинаковая, около десяти метров, толщина среднего — полметра с небольшим, а боковые имеют в сечении около двух с половиной метров. Берут длинную веревку и соединяют спиральной вязкой тонкий бунт сперва с одним, затем со вторым бунтом. Потом несколько человек объединенными усилиями затягивают обе спирали так, что средний бунт не просто сжимается боковыми, но как бы совершенно сливает-



Принцип строительства камышовой (папирусной) ладьи.

ся с ними, образуя невидимую сердцевину. На рисунке это хорошо видно.

Продольная борозда в том месте, где стыкуются два бунта, не может служить надежной опорой для тяжелой мачты. Вот почему возникла потребность в двуногой мачте, каждое колено которой твердо опирается на свой бунт. Именно такой мачтой пользовались все южноамериканские индейцы и древние египтяне. На деревянном судне двуногая мачта не нужна, однако она долго сохранялась по традиции, и только во времена более поздних фараонов уступила место применяемой поныне одинарной мачте. Так что двуногая мачта, на которой человек впервые поднял парус, была создана для ладьи из двух бунтов, а не для дощатого судна.

Древнейший, известный нам по египетским изображениям парус, — трапециевидный, сверху он намного шире, чем внизу. Я ходил под таким парусом по Нилу и не мог взять в толк, почему утвердилось мнение, будто такая форма египетского паруса вызвана тем, что берега реки обуславливают минимум ветра над поверхностью воды. Странная логика: ведь тогда парус следовало бы делать шире как раз внизу, где ветер якобы слабее. К тому же на участках, где в основном происходит навигация, река настолько широка, а берега ее так низки, что они вряд ли могли служить препятствием для ветра. И, наконец, если такой парус хорош для Нила, почему он не сохранился здесь до наших дней?

Выйдя в море, команда «Ра» убедилась, что напрашивается другое объяснение:

папирусная ладья настолько остоячива, что может нести гораздо большую парусность, чем любое деревянное судно аналогичных размеров. Вместе с тем при конструкции такого компактного судна палуба размещается очень близко к воде. Парус внизу не должен быть шире корпуса, иначе его захлестнут гребни боковых волн. Добиваясь максимальной парусности, ширину паруса увеличивали за пределами досягаемости волн. Так возникла трапециевидная форма паруса.

Впервые в наши дни во время экспедиций «Ра» был испытан давно исчезнувший из обихода и известный только по древнеегипетским изображениям своеобразный рулевой механизм. По египетскому образцу мы изготовили два семиметровых рулевых весла с широченными лопастями и укрепили их наклонно по бокам кормового завитка.

Уязвимость этих рулевых весел с длинным веретеном и широкой лопастью выявилась во время плавания «Ра-1». Веретена неперестанно ломались, приходилось их срывать. Поскольку мы не располагали крепким и упругим ливанским кедром, который применяли древние египтяне, то эти поломки объясняли пороками использованной нами древесины. Для «Ра-2» сделали веретена толще и из более крепкого дерева. Кроме того, усилили веревочные крепления на мостике и на уровне палубы, чтобы весла лучше противостояли ударам больших волн. Громадная волна переломила и это толстенное рулевое весло «Ра-2». Опыт научил нас, что внизу, на уровне палубы, следовало крепить весло более тонким линем, чем наверху, на мостике, — тогда мощная волна порвала бы лине, весло отнесло бы в сторону, а мы просто закрепили бы его снова.

Когда по возвращении мы рассказали Бьерну Ландстрёму о практическом решении этой задачки с рулевыми веслами, он тотчас понял смысл одной детали, которую не раз наблюдал на древнеегипетских изображениях. Копируя много раз рисунки древних судов, он обратил внимание на странный факт: рулевые весла внизу крепились, как правило, явно более тонкими веревками или меньшим количеством витков, чем наверху. Он не подозревал, что это неспроста, пока не услышал от нас, что крепления должны быть разной толщины, и нижнее, более тонкое крепление, играет роль предохранителя. Это маленькое открытие можно рассматривать как еще одно убедительное свидетельство того, что древние египтяне выходили за пределы устья Нила на бурные просторы моря.

Внимательное изучение изображений судов додинастической поры, высеченных на скалах от Египта до Алжира и представленных в искусстве Двуречья и Средиземноморья того же времени, а также данные археологических раскопок вкупе с результатами, полученными в наши дни при испытании папирусных судов в открытом океане, показывают, что суда с дощатым полым корпусом начали служить чело-

веку для мореходства уже после камышовой ладьи.

Около 3000 года до нашей эры на Ближнем Востоке совершился переворот в судостроении: вместо компактных бунтов из стеблей — полый деревянный корпус. Причем в переходном периоде у судов с дощатым корпусом еще довольно долго сохраняли характерные обводы прежней ладьи.

Для обмазки деревянных судов стали употреблять смолу, деготь или битум. По Библии мать Моисея обмазала смолой папирусную корзину, в которой пустила своего дитя плавать по Нилу. Есть там и еще одно древнее указание на способ строительства корабля, возможно, относящееся к переходному периоду в строительстве — от компактной конструкции из бунтов к дощатому судну с полым корпусом. Ной получает такое веление: «Сделай себе ковчег с ребрами кипарисовыми, покрой его камышом и осмоли внутри и снаружи». Для нас здесь важен факт — книжник, записавший этот рассказ, знал, что камышовыми связками, обмазанными смолой, покрывали корпус судна со шпангоутами. Интересны и приводимые размеры Ноева ковчега: длина — 150 метров, ширина — 25 метров, высота — 15 метров. Речь явно идет о достаточно внушительной конструкции, коль скоро говорится о трех палубах — верхней, средней и нижней.

Есть и более раннее описание потопа, от которого спаслась только одна семья, построив большое судно. Древние шумеры в третьем тысячелетии до нашей эры записали на глиняных плитках, что задолго до их времени существовала цивилизация и были города. Верховный бог повелел истребить потопом человечество за его преступления, но шумерский бог вод Энки (соответствует Посейдону древних греков) предупредил благочестивого царя по имени Зиусудра о предстоящей опасности и «научил его, как спасти себя, построив очень большой корабль». К сожалению, часть текста, описывающая строительство корабля, не уцелела, но далее мы читаем, что семь дней и семь ночей корабль бросало на огромных волнах, покауда бог солнца Уту не озарил светом небо и землю.

Небольшие открытые лодки джиллаби и круглые гуффа — те и другие с ребрами, покрытыми камышом и осмоленные внутри и снаружи подобно Ноеву ковчегу, — ходят и поныне на реках Ирака. В Государственном музее в Багдаде хранятся древнешумерские модели обмазанных битумом джиллаби. Возможно, эти конструкции из обшитых камышом ребер как раз и есть переходные от бунтовых ладей к пришедшим им на смену дощатым судам. Разве не логично предположить, что первый корпус из шпангоутов обшивали древнейшим материалом корабелов — камышом и папирусом, которые в изобилии росли в Двуречье и Египте, зато почти отсутствовали в Ливане, где, насколько нам известно, впервые появились деревянные корабли.

Европейские дуб и сосна постепенно сменили в судостроении исчезающий ливан-

ский кедр, и в конце концов на морях воспарились всевозможного вида деревянные корабли с высоким бортом, несколько не похожие на первоначальные папирусные суда.

Настоящие камышовые ладьи в нашем веке сохранились только на внутренних водах, самые большие — на озерах Чад и Титикака по разные стороны Атлантического океана, где мы и занимали строителей для «Ра-1» и «Ра-2».

Почему с появлением деревянного корпуса так резко упал интерес к древней папирусной ладье? Одно из объяснений может заключаться в том, что папирус по неизвестной ботаникам причине совершенно исчез в нижнем течении Нила. Чтобы построить «Ра-1» и «Ра-2», пришлось заготавливать папирус в истоках Голубого Нила в Эфиопии и везти многочисленные связки по суше до Красного моря.

При всем совершенстве конструкции папирусные суда не могли соперничать с деревянными в долговечности. Обнимающие днище веревочные витки постепенно стирались, крупная камышовая ладья могла послужить от силы года два. Большая долговечность и скорость деревянных судов в конечном счете оказались важнее всех достоинств древнего бунтового судна. А достоинства были: бунтовая ладья намного надежнее в море и берет больше груза.

Хорошо связанная камышовая ладья классического типа, вне всякого сомнения, самое надежное судно, когда-либо изобретенное мореплавателями. Плотная, словно литой резиновый мяч, и плавучая, как пробка, она с легкостью морской птицы перематывается через гребни, и ей не страшны никакие ураганы, поскольку нет полового корпуса. Бунты позволяют входить в зону прибой и мелководья, она не боится течи и захлестывающей волны. После двух практических опытов, когда на папирусной ладье было пройдено свыше 6 тысяч миль в океане, участники экспедиции «Ра», наученные неизбежными для непосвященных новичков ошибками, убедились, что правильно построенная камышовая ладья с опытной командой может пройти вокруг света с таким же успехом, как каравелла или любое другое деревянное судно.

Эратосфен, главный библиотекарь огромной египетской библиотеки в Александрии, в дельте Нила, записал, что «папирусные суда с такими же парусами и снастями, как на Ниле» доходили до Цейлона и даже до устья Ганга. Позднее римский историк Плиний, цитируя ученого библиотекаря в своем географическом описании Цейлона, подчеркивал, что папирусным ладьям на путь от Ганга до Цейлона требовалось двадцать дней, а вот «нынешние» римские

ДРЕВНЕЙШИМИ МОРСКИМИ ПУТЯМИ

В. ВОЙТОВ, океанолог.

Тур Хейердал в своих трудах неоднократно подчеркивает, что одна из главных целей его многолетних исследований — определение и реконструкция древних морских путей человечества, особенно в Тихом и Атлантическом океанах.

Хейердал наметил и тщательно изучил три основных морских пути из Старого света в Новый — два в Атлантике и один в Тихом океане, — а также два маршрута из Нового света в Старый, оба в Тихом океане. Этим морским путям норвежский исследователь присваивает названия в честь мореплавателей, историческая достоверность плавания которых по маршрутам несомненна.

МАРШРУТ ЛЕЙФА ЭЙРИКСОНА — в северной части Атлантики. С точки зрения навигационных условий он не очень благоприятен, но облегчается тем, что на пути лежат острова, промежуточные пункты (Шетландские и Фарерские острова, Исландия, Гренландия), которые постепенно достигались и осваивались норманнами. Лейф Эй-

риксон высадился на американском континенте и основал там поселение за пятьсот лет до исторического плавания Колумба. В самом конце прошлого века плавание Лейфа Эйриксона было повторено на сделанной в натуральную величину точной копии ладьи норманнов.

Существует предание, что ирландский монах Св. Брендан якобы посетил Новый свет еще за четыреста лет до Лейфа Эйриксона. В 1976 — 1977 годах преподаватель истории Оксфордского университета Тим Северин экспериментально подтвердил возможность пройти этот маршрут на самом примитивном судне. Он проплыл на ирландской открытой лодке — деревянный корпус, обтянутый бычьими кожами, — по маршруту Лейфа Эйриксона. Таким образом, можно считать, что морской путь из Старого света в Новый был открыт в Северной Атлантике 1000 — 1500 лет назад. Плавание по этому маршруту совершались на судах с водонепроницаемым корпусом (ладьи норманнов и ирландские или кельтские лодки, обшитые бычьими кожами).

МАРШРУТ КОЛУМБА значительно длиннее северного, зато навигационные условия (ветры и течения) здесь более благоприятны для плавания от берегов Старого света к Новому. Как известно, Колумб четыре раза совершал трансатлантические плавания на каравеллах к берегам Америки и всякий раз возвращался в Европу.

Несколько лет назад испанцы, построив копию одной из каравелл Колумба, совершили на ней экспериментальное плавание. Они постарались полностью воспроизвести

суда проходят то же расстояние в семь дней.

В переводе на путевые единицы получается, что папирусные суда в таком переходе покрывали в сутки около 75 миль (почти 140 километров), что отвечает скорости более трех узлов. Это хорошо согласуется со скоростями, которые мы развивали на «Ра-1» и «Ра-2», пока осадка не возросла из-за намокания бунтов и скорость понизилась до двух узлов с небольшим.

Стебли для «Ра-1» и «Ра-2» были срезаны в декабре. Некому было сказать нам, что плавучесть папируса зависит от времени года, когда он заготовлен. Лишь после плаваний на «Ра», в 1972 году, я узнал от арабов, живущих в месте слияния Тигра и Евфрата на юге Ирака, что стебли, срезанные в августе, гораздо дольше сохраняют первоначальную плавучесть.

Свойства известных нам стеблей, форма египетских, месопотамских и перуанских судов с загнутыми вверх носом и кормой и специфическими морскими обводами, с обеспечивающими гибкость конструкции снастями и пружинящей кормой, с двуногой мачтой, опирающейся на два одинаковых бунта, с трапециевидным парусом, не боящимся волн, с рулевым устройством, включающим «предохранитель» для защиты от сильной волны,— все это говорит о том,

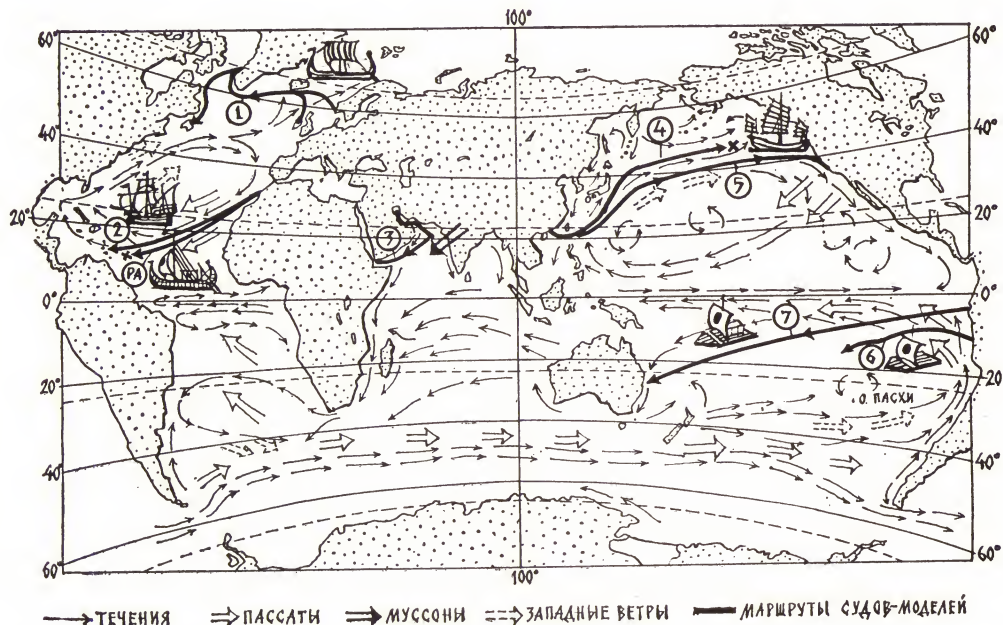
что перед нами весьма совершенная конструкция, созданная специалистами для морских перевозок, а не для речного транспорта. Такие суда снаряжались в далекие плаванья до того, как их обводы и оснастка были скопированы конструкторами более долговечных кораблей из толстых досок. Долбленка так и не развилась в парусное судно с полым корпусом на шпангоутах. Полинезийцы и американские индейцы наращивали досками борта в тех случаях, когда не располагали достаточно большими стволами, но это был тупиковый путь, такие суда все равно не отклонялись от типа каноз. Однако принцип вытеснения воды воздухом был заимствован месопотамцами у долбленки, когда они начали строить свои первые корпуса из камыша, обмазанного битумом, и когда корабли Ближнего Востока около 3000 года до нашей эры перешли на строительство деревянных судов, копируя обводы и оснастку древнейших морских камышовых ладей. Таким образом, современные парусники, потомки древних конструкций Средиземноморья, происходят от двух предков — полого древесного ствола и связки плавучего камыша.

Перевел с английского
Л. Жданов.

обстановку и условия пятисотлетней давности, включая провиант и мореходные инструменты того времени. Оказалось, что Америку открывать совсем не просто. Новоявленные колумбы затратили на переход на несколько недель больше, чем великий мореплатель, а в конце пути, увидев сушу, не смогли подойти к ней само-

ДРЕВНИЕ МОРСКИЕ ПУТИ:

1. Путь Лейфа Эйриксона и ирландских мореплвателей.
2. Путь Колумба.
3. Путь шумеров.
- 4—5. Возможные маршруты в северной части Тихого океана (пройдены на азиатских джонках).
6. Путь инков («путь «Кон-Тики»).
7. Маршрут экспедиций на бальсовых плотах.



стоятельно, пришлось просить помощи буксирного корабля.

Двадцать лет назад от берегов Африки через Атлантический океан совершил в одиночку переход на западноафриканской пироге (долбленка из одного ствола) либерийский врач Ханнес Линдеман, предполагая, что он воспроизводит плавания тысячелетней давности.

И, наконец, Тур Хейердал своими плаваниями на папирусных ладьях «Ра-1» и «Ра-2» доказывает возможность трансатлантических переходов в еще более далекие века. Путь «Ра-1» и «Ра-2» был проложен с учетом попутных ветров (северо-восточный пассат) и течений (Канарское и Северное пассатное).

Следовательно, путь в Америку в северных тропических широтах Атлантического океана был доступен как судам с водонепроницаемым, так и с днищем, свободно пропускающим воду.

Доказана также и возможность для возвращения в Европу любого примитивного суденышка, если его подхватывают в умеренных широтах западный ветер и мощное течение Гольфстрим. В зависимости от гидрометеорологической ситуации суденышко может оказаться либо в северной, либо в южной Европе.

МАРШРУТ ИНКОВ — морской путь в тропических широтах южного полушария. Этим путем в наше время уже прошли одиннадцать плотов, начиная с широко известного плавания «Кон-Тики» в 1947 году. Спустя семь лет бальсовый плот «Семь сестричек» доставил американского одиночного мореплавателя Уильяма Уиллиса от берегов Перу на Самоа. В 1958 году плот «Таити Нуи» во главе с французом Эриком де Бишопом проплыл от перуанских берегов в Центральную Полинезию. Также в Центральную Полинезию приплыл со своей командой на бальсовом плоту «Кантута II» чех Эдуард Ингрис. Предыдущая его попытка на плоту из бальсы «Кантута I» в 1955 году окончилась неудачей. Ингрис стартовал из северного Перу и попал к Галапагосским островам, где ветры и течения крутили плот, не продвигая его ни на восток, ни на запад. На металлическом плоту «Возраст не помеха» почти семидесятипятилетний Уильям Уиллис совершил в 1963 — 1964 годах переход в два этапа через весь Тихий океан — от Перу до Австралии.

В 1973 году интернациональные экипажи трех бальсовых плотов «Ла Ацтлан», «Ла Гуаякиль» и «Ла Муулулаба» под руководством Витала Альсара совершили за 179 дней переход от Эквадора до Австралийского континента.

Транстихоокеанские плавания всех этих и других моделей перуанских плотов были возможны благодаря попутным юго-восточным пассатным ветрам и Южному пассатному течению.

В популярной литературе океанские течения иногда называют «реками без берегов», или «реками в жидких берегах». Поэтому у многих сложилось представление о течениях как об устойчивых «самодвижу-

щихся лентах», пересекающих океан. На самом деле это не так. Проведенные в 1970 году советскими океанологами шестимесячные наблюдения в Атлантическом океане в 17 точках Северного пассатного течения показали, что течение резко меняет свое направление через 10—40 суток. И это — пассатное течение, которое имеет репутацию устойчивого и постоянного.

Океанские течения правильнее представлять не в виде рек, а в виде систем вихрей разных масштабов, перемещающихся относительно друг друга и вместе движущихся в определенном направлении. Таким образом, плывя (точнее, дрейфуя) в пассатной зоне, мореплаватель отнюдь не гарантирован от того, что изменившийся ветер или течение вытолкнет его из пассатной воздушной и водной «магистральной».

В Тихом океане, в его северной части, Тур Хейердал отмечает два возможных маршрута. Один из них от берегов Мексики к Малайскому архипелагу. Здесь можно использовать северо-восточные пассатные ветры и Северное пассатное течение. Для реконструкции этого морского пути пока еще не отправлялась в плавание ни одна модель примитивного судна. Другой морской путь — маршрут испанца Урданеты, который в 1565 году прошел от Филиппинских островов вдоль японских островов и далее с западными ветрами пересек Тихий океан.

В 1974 году попытку пересечь Тихий океан по этому маршруту предпринял австрийский исследователь Куно Кнебль. Он построил настоящую азиатскую джонку, используя в качестве образца керамическую модель первого века нашей эры, обнаруженную при археологических раскопках. На этой джонке «Тай Ки» («Великий Космос») интернациональный экипаж проплыл 115 дней, пока она не затонула в двухтысячах миль от американского побережья. Основной причиной катастрофы считают то, что морской червь древоточец источил корпус джонки.

Более удачлив был английский моряк Брайен Плетт, который в 1959 году на построенной по классическим образцам джонке сумел в одиночку пересечь северную часть Тихого океана. Правда, Плетт не ставил перед собой никаких научных задач, только спортивные.

Совсем недавно Тур Хейердал приступил к моделированию древних плаваний (вероятно, самых древних) в Индийском океане. Плаванием на камышовой ладье «Тигрис», моделирующей шумерские древние суда, Хейердал подтвердил возможность далеких рейсов шумерских мореплавателей в северной части Индийского океана. Вообще Индийский океан, на берегах которого существовала не одна древняя цивилизация, сейчас усиленно привлекает внимание морских историков. Складывается точка зрения, что именно Индийский океан был колыбелью мирового мореплавания.



ОТ «КРЕСТИКОВ-НОЛИКОВ» К ШАШКАМ РЭНДЗЮ

В. САПРОНОВ.

Несколько минут на автобусе от железнодорожной станции Нэрима — и вы в тихом токийском квартале Тоётаманака. Узенькие улочки пролегли здесь сквозь скопления традиционных японских построек. Дом мастера 8-го дана Горо Сакаты похож на все прочие. Только на воротах красуется металлическая табличка «Рэндзю сервис. Япония». Хозяин руководит отсюда работой по пропаганде рэндзю целой группы ведущих игроков, рассылает по разным адресам, в том числе и в СССР, литературу и задачи по любимой игре.

Из прихожей, сняв по обычаю туфли, попадаешь в просторную гостиную с низеньким столиком посередине. Там г-н Саката, очень живой и подвижный человек лет пятидесяти, с добродушным лицом, показал мне шкаф, уставленный книгами и журналами по рэндзю. Библиотеку много лет назад начал собирать его отец, носивший высший титул «Всемирного гроссмейстера». Сын пополняет ее собственными сочинениями. Как и в других национальных видах спорта, в этой игре немало своих династий. Отец мастера К. Хаякавы из Киото, кстати, большого друга хозяина дома, был обладателем 9-го дана.

Хорошо, когда секреты мастерства можно получить по наследству. Ну, а как быть всем прочим смертным? Недавно я получил от К. Хаякавы авторский экземпляр его новой книги «Рэндзю для начинающих». Там есть несколько советов, которые

можно условно назвать «Десятью заповедями будущего чемпиона». Вот они:

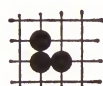
1. Забудьте «крестики-нолики» и строго следуйте правилам.
2. Помните свои ошибки и не повторяйте их.
3. Старайтесь играть с теми, кто сильнее вас.
4. Обязательно ведите запись ходов.
5. К любой партии относитесь серьезно и не спешите.
6. В соревнованиях участвуйте как можно чаще и постоянно сражайтесь в полную силу.
7. Всегда анализируйте свои партии и разбирайте хотя бы одну из возможных вариаций.
8. Ставьте перед собой план игры и стремитесь его выполнить.
9. Выучив дебюты, все же больше импровизируйте и сохраняйте веру в победу в сложных позициях.
10. Играйте без компромиссов, избегая ничейных продолжений.

Заповеди заповедями, а без знакомства с основными техническими приемами не обойтись. Освоив их, вы спасете и безнадежную, с точки зрения новичка, позицию и завоюете очко там, где предел мечтаний — ничья.

То, что атаку нужно завершать вилкой, вы уже знаете. А начинается всякая комбинация, как правило, с построения какой-нибудь из приведенных здесь исходных позиций.



башня

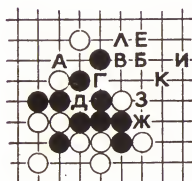


седло

гнутый гвоздь

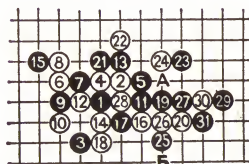
Новички любят длинные серии из шахов и полушахов. Им кажется, что они непременно приведут к победе. Однако чаще всего шашки противника лишь расставляются по нужным пунктам. Только расстроив его защитные порядки, можно завершить наступление серий шахов, например, А... Л. на диаграмме 1.

Диаграмма 1



Вместо связки шах, полушах (для белых также шах, шах) нередко целесообразнее применить угрозу вилки 4—3 или соответственно 4—4. Дело здесь не в одной экономии шашек. При угрозе вилки 4—3 сопернику надо искать оптимальный защитный ход, перебирая четыре-пять вариантов. Часто ему не удается перекрыть оба ее ряда, и тогда другой можно использовать вторично. В концовках партий обычно применяется и так называемая двойная угроза (диаграмма 2). Все

Диаграмма 2

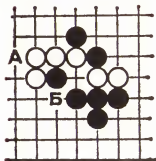


же иногда, как, например, в позиции на диаграмме 3, вместо угрозы вилки Б следует сделать ходы А, Б. Теперь черным уже не спастись.

Начало см. в № 9, 1980 г.

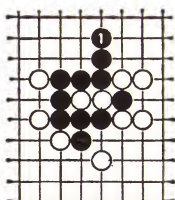
8. «Наука и жизнь» № 10.

Диаграмма 3



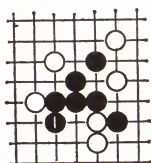
Более трудный прием — обозначение, то есть ход, создающий исходную позицию для серии шахов. Подчас это единственный путь к победе. Спасение приходится выискивать среди шести — десяти вариантов. В некоторых случаях его уже просто нет, как в позиции на диаграмме 4.

Диаграмма 4



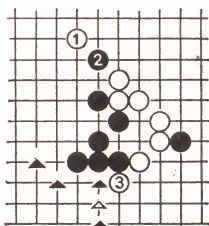
Перечисленные способы атаки называют форсированными, поскольку заставляют соперника делать вынужденные ходы. Но существует и принципиально иной метод — пауза. Он хорош лишь тогда, когда тот сам не может перейти к форсированному наступлению, например, если на доске мало шашек или они плотно прикрыты. В позиции на диаграмме 5 черные могут выиграть, пожалуй, только сыграв в пункт 1.

Диаграмма 5



Несколько слов об искусстве защиты. Белым приходится очень трудно вначале, когда численный перевес и преимущество черных в темпе особенно ощутимы. Шансы на выживание оставляют подчас единственные точные ходы. Устояв, нужно стремиться быстрее перехватить инициативу. Час

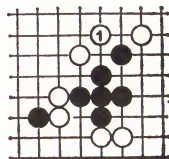
Диаграмма 6



сто это делается с помощью контршахов. Посмотрите, насколько эффективно применили его белые (ход 3) на диаграмме 6. Казавшаяся неотразимой, атака отбита. Более того, черным самим нечем отражать удары противника.

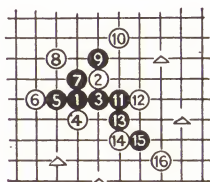
Для перехвата инициативы хороши и полушахи, и угрозы вилок, и обозначения, то есть весь арсенал форсированного наступления. Но когда активных ходов нет, обороняющемуся приходится искать так называемые опорные пункты, где пересекаются пути атаки соперника. В позиции на диаграмме 7 это пункт 1.

Диаграмма 7



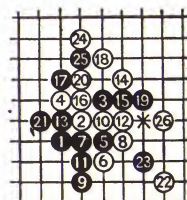
На данном принципе построена глухая защита, или, как ее еще называют, «сеть». Белые сознательно отказываются от попыток контригры, стремясь максимально сковать маневры черных. Если не прорвать «сеть» вовремя, захватив в нескольких местах ее опорные пункты («узлы»), в ней можно окончательно увязнуть, как это произошло на диаграмме 8. Ничего подобного бы не случилось, займи черные пятым ходом пункт 8.

Диаграмма 8



Есть у белых грозное оружие, которого нет у черных, — это провокация соперника на фол. То есть они сознательно вынуждают их своими действиями совершить запрещенный ход (вилки 4—4, 3—3 и т. д., длинные ряды). На диаграмме 9 показана конкретная партия автора с одним из сильнейших игроков Московского клуба шашек рэндзю, Александром Носовским, в которой Носовский, проведя смелую и точно рассчитанную комбинацию, поймал соперника на фол 3—3.

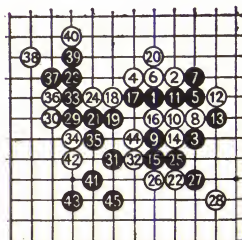
Диаграмма 9



На следующей — 10-й диаграмме запечатлена одна из первых международных встреч автора с японским мастером 8-го дана Г. Сакатой по переписке. Противник совершил лишь одну ошибку — на 22-м ходу. В дальнейшем он защищался точно, но поправить положение уже не мог. Пассивность его шашек позволила черным сделать паузу 41, и защитные порядки белых окончательно развалились. После 45-го хода они сдались.

Успех автора развили и другие советские игроки, которые также имеют в своем активе победы в заочных поединках с именитыми японскими рэндзистами.

Диаграмма 10



КОНКУРС ЗАДАЧ

II ТУР

Пусть не отчаиваются те, кто не успел включиться с первого тура. Задачи второго и сложнее, и интереснее, и принесут гораздо больше очков, а решившие задачи № 2 и № 6 могут быть уверены, что играют на уровне не ниже нашего 1-го разряда.

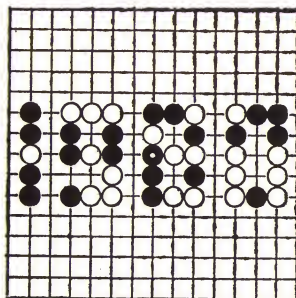
В задачах №№ 7—9 черные начинают и выигрывают. Причем в № 7 к этой цели следует идти только серией последовательных шагов (4, 4, 4... 4—3). Поэтому достаточно обозначить цифрами лишь ходы черных.

В №№ 10—12 начинают и побеждают белые. В задачах № 8 и № 11 можно указать один ход, после которого сопротивление соперника становится бессмысленным, а в № 10 — три (два хода белых). Шашки, помеченные на диаграммах белыми точками, стоят в центре доски.

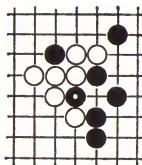
Большинство приведенных нами задач взяты из газеты японских коммунистов «Акахата», журнала «Рэндзю сэкай» и книги К. Хаякавы «Знакомьтесь, шашки рэндзю». За исключением задачи № 7 они представляют собой отдельные моменты конкретных партий. Кроме подобных шуточных тестов на точное шахование, придуманных

композиций почти нет. Сама игра гораздо богаче, нежели фантазия любого составителя.

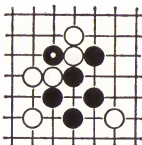
№ 7 (10 очков)



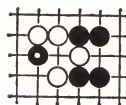
№ 8 (10)



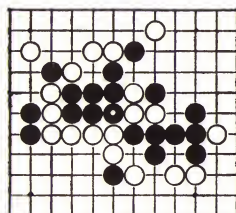
№ 9 (20)



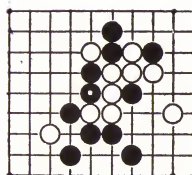
№ 10 (15)



№ 11 (10)



№ 12 (20)



Крайний срок отправления ответов на конкурсные задачи II тура 30 ноября с. г.

ПОЛИНЕЗИЙСКАЯ ЗАДАЧА

Язык ниуэ — один из полинезийских языков, на котором говорят около 8 тысяч человек, живущих на остро-

ве Ниуэ и в Новой Зеландии.

Даны фразы на языке ниуэ и их переводы.

1. To lele e manu.— Птица полетит.
2. Kua fano e tama.— Мальчик идет.
3. Kua koukou a koe.— Ты купаешься.
4. Kua fano a ia.— Он идет.
5. Ne kitia he tama a Sione.— Мальчик видел Джона.
6. Kua kitia e koe a Pule.— Ты видишь Пуле.
7. To kitia e Sione a ia.— Джон увидит его.
8. Ne litē e ia e kuli.— Он бросил собаку.
9. Kua kai he kuli e manu.— Собака ест птицу.

ЗАДАНИЕ

Переведите
на язык ниуэ:

1. Джон купался.
2. Ты съешь собаку.
3. Пуле бросает тебя.
4. Птица увидит мальчика.
5. Собака летит.

Б И Н Т И

ЮРО ИНОСТРАННОЙ ЛУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



«САФАРИ» В ЧЕХОСЛОВАКИИ

Сотрудники Восточночешского зоопарка, работая над проблемой сохранения видов животных, которым угрожает вымирание, создали на специально отведенной территории «сафари» — открытые загоны, где животное чувствует себя в привычной, почти естественной обстановке. Здесь впервые в мировой практике родился в неволе белый носорог, приносят нормальное потомство антилопы и буйволы.

На снимке — носорог с детенышем, который родился в Восточночешском зоопарке.

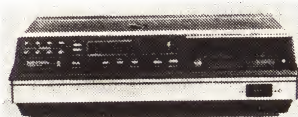
Сообщение агентства ЧТК.

ВОСЕМЬ ЧАСОВ ВИДЕОЗАПИСИ НА ОДНОЙ КАССЕТЕ

Такую плотность цветной видеозаписи обеспечивает новый бытовой видеомagnetофон «Видео 2Х4» фирмы «Грундиг» (ФРГ). Достигнуто это применением магнитных головок с шириной ще-

ли вдвое меньшей, чем у лучших известных до сих пор моделей, — всего 22,5 микрометра, а также понижением скорости протяжки ленты до 2,44 сантиметра в секунду.

Кассета к новому прибору имеет размеры $18 \times 11 \times 2,5$ сантиметра и заряжена 350



метрами ленты шириной 12,6 миллиметра и толщиной 13—15 микрометров. На ленте умещаются две дорожки, каждая позволяет записывать телепередачу в течение 4 часов. Как и в большинстве распространенных моделей видеомagnetофонов, головки размещены на быстро вращающемся барабане и наносят на поверхность ленты ряды косых магнитных строчек. Скорость головки относительно ленты достигает пяти с лишним метров в секунду.

Чтобы узкая щель головки не сходила на такой скорости со столь же узкого магнитного следа, конструкторы разработали остроумную систему слежения. Кроме сигналов звука и изображения, на ленте записывается опорный сигнал. Если при воспроизведении головка отклоняется от пути, проложенного при записи, сигнал изменяется. Головки укреплены на пьезоэлементах. При изменении опорного сигнала на пьезоэлемент подается напряжение, он изгибается и возвращает головку к центру магнитной строчки. Меняя величину напряжения и его знак, автоматика изменяет величину и направление отклонения головки.

Кроме того, на ленте записываются периодические метки, позволяющие при проигрывании быстро найти нужный кадр. Прибор снабжен и автоматикой, включающей его в назначенное время для записи программ в отсутствие хозяина.

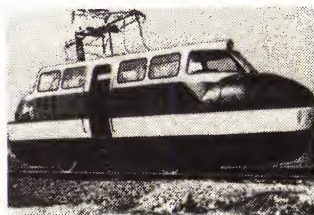
Grundig Technische
Informationen № 3, 1980.

НОВЫЙ ВИД ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА

Электровоз с линейным двигателем МЛ-02, показанный на снимке, построен на заводе «Электротер» в городе Крайова (Румыния). Во время ходовых испытаний на экспериментальном пути длиной 500 метров он показал хорошую скорость и маневренность.

Специалисты считают, что этот новый вид городского транспорта, отличающийся бесшумностью и повышенной плавностью хода, вполне сможет заменить трамвай, а возможно — и электрички, курсирующие по черноморскому побережью.

Știința și Tehnică
№ 5, 1980



СУДЬБА «КОНКОРДА»

В начале этого года англо-французский сверхзвуковой авиалайнер «Конкорд» вступил в пятый год эксплуатации. За четыре предыдущих года девять самолетов, принадлежащих авиакомпаниям «Эр Франс» и «Бритиш Эрвейз», перевезли свыше полумиллиона человек. Дебаты вокруг таких недостатков «Конкорда», как повышенный шум двигателей и относительно большое загрязнение окружающей среды, несколько утихли. Самолет «пробился» на восемь межконтинентальных линий, а с начала прошлого года ему даже было разрешено пролетать над территорией США (в рейсе Париж — Вашингтон — Даллас — Мехико).

Теперь авиакомпании все больше обеспокоены возрастающей неэкономичностью эксплуатации «Конкорда»: сверхзвуковой авиалайнер потребляет 7 галлонов (31,8 литра) топлива на милю (1,8 километра) полета. Цены на топливо для реактивных самолетов на мировом рынке поднялись сейчас до одного доллара за галлон, и ожидается дальнейшее повышение. Коммерческая неэффективность усиливается также из-за непопулярности «Конкорда» среди пассажиров: средняя загрузка рейсов составила немногим более 60 процентов от номинальной. Многие пассажиры считают, что выигрыш во времени не оправдывает высокой цены билета. Учитывая это, компания «Бритиш Эрвейз» вынуждена была снизить стоимость перелета, и теперь билет на «Конкорд» обходится лишь на несколько фунтов стерлингов дороже билета первого класса на дозвуковой авиалайнер.

Flight International
№ 3701, 1980

ВЕТЕР ВКЛЮЧАЕТСЯ В СЕТЬ

Фирма «Энертек» в Норриче, штат Вермонт (США), начала выпуск ветродвигателя, который включается прямо в сеть односемейного жилого дома. Ветряк ра-

ботает при скорости ветра от 4,5 до 18 метров в секунду, причем вне зависимости от скорости ветра в этом диапазоне он вырабатывает ток с параметрами принятого в США стандарта — 115 вольт, 60 герц. Меняется только вырабатываемая мощность. Так, при 10 метрах в секунду она составляет 1500 ватт. Провод ветряка включается в любую ро-

зетку домашней электросети и несет туда выработанную энергию. Вращение электросчетчика у ввода сети в дом замедляется, а если в данный момент в доме тратится меньше энергии, чем вырабатывает ветряк, счетчик начинает вертеться в обратную сторону.

Mechanics Illustrated
№ 3, 1980

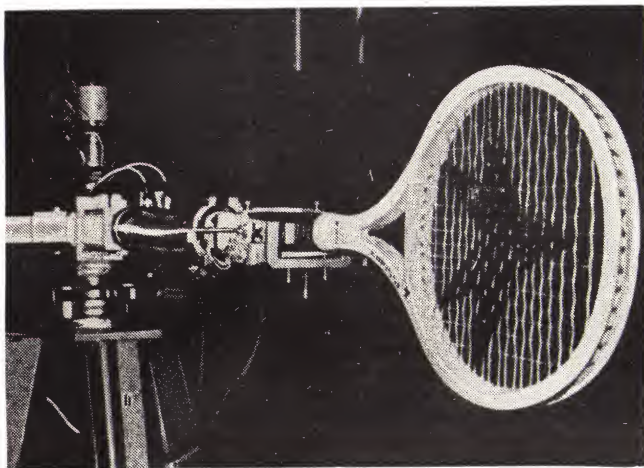




ПЛИТА «КОМБИ»

Приставка «комби», входящая в названия некоторых бытовых приборов, означает универсальность. На заводе «Моравия» в Марианске-Удольи (ЧССР) начал выпуск «комби-плиты», которая имеет и газовые и электрические конфорки и снабжена рядом сервисных устройств, облегчающих работу хозяйки. Так, газовые горелки зажигаются автоматически, стоит повернуть кран.

Сообщение агентства ЧТК.



РАКЕТКА В РУКЕ РОБОТА

Специалисты австрийской фирмы спортивного снаряжения «Кнайсль» изучают сейчас работу теннисной ракетки. Для этой цели они сконструировали механическую руку, которая бьет по мячу с регулируемой скоростью до 160 километров в час. Автоматика подает мяч на любую часть ракетки — прямо в центр или несколько вбок. Процесс удара регистрируется скоростной киносъемкой, а миниатюрные датчики измеряют силы, действующие на струны ракетки. Поскольку контакт с мячом длится при ударе всего 4—6 тысячных долей секунды, за час игры ракетка работает две — две с половиной секунды.

Recherche
№ 113, 1980



КОМБАЙН В САДУ

На комбинате садоводческой техники в городе Глиндове (ГДР) выпускается комбайн для сбора косточковых плодов, разработанный совместно конструкторами ГДР и Болгарии. Комбайн F 842 пригоден для сбора урожая вишен, слив, черешни. Машина подходит к дереву, стальная лапа обхватывает ствол и одну-две секунды мягко, но достаточно сильно трясет дерево. Осыпавшиеся плоды подхватываются транспортером и переносятся в контейнер.

Jugend und Technik
№ 6, 1980

КАК РАСПРЕДЕЛИТЬ ДНЕВНОЙ РАЦИОН

Вопреки известному совету «завтрак съешь сам, обед раздели с другом, а ужин отдай врагу» у многих сложилась привычка не завтракать, выгадывая лишние минуты сна, на работе ограничиваться чаем с бутербродами, а вечером зато плотно ужинать. Ясно, что такое распределение рациона плохо сказывается на ночном сне. Исследования Р. Гэтти из Нью-Йоркского университета показали, что такая привычка вдобавок способствует ожирению.

Все функции нашего организма подвержены на протяжении суток определенным циклическим вариациям. Это касается и уровня инсулина в крови. Его величина достигает пика в вечерние часы, что способствует быстрому отложению жира. Эксперименты показали, что потребление 2000 калорий в 7 часов утра не сказывается на весе тела или даже вызывает его уменьшение, а такое же количество, принимаемое вечером, в полшестого, приводит к увеличению веса.

Гэтти предлагает в вечерние часы съедать менее 30 процентов дневного рациона, а утром — не менее 35 процентов. Завтрак должен содержать значительное количество белка.

Medical News v. 12,
№ 3, 1980

ТРАКТОР-КАТАМАРАН

В Государственном центре машиностроения в городе Рава-Мазовецкая (ПНР) началось производство тракторов-катамаранов для работ на ягодниках и в садах. Эта машина, созданная на базе трактора «Урсус-Ц-360», идет сразу по двум междурядьям, охватывая своими навесными орудиями ряд кустов или деревьев. Катамаран может быть использован для внесения удобрений, рыхления почвы, обработки плантаций гербицидами и для других работ.

По сообщению ТАСС
из Варшавы.

НА ДВУХ КАССЕТАХ

Новая портативная стереомагнитола японской фирмы «Шарп» имеет два гнезда для магнитофонных кассет. Это позволяет переписывать содержание одной кассеты на другую, не прибегая ко второму магнитофону, и, кроме того, удваивает время непрерывной записи. Когда одна сторона первой кассеты использована, запись продолжается без перерыва на вторую, а тем временем можно перевернуть и подготовить к записи первую кассету.

Science et vie
№ 754, 1980

ИЗ ВОДЫ НА СУШУ

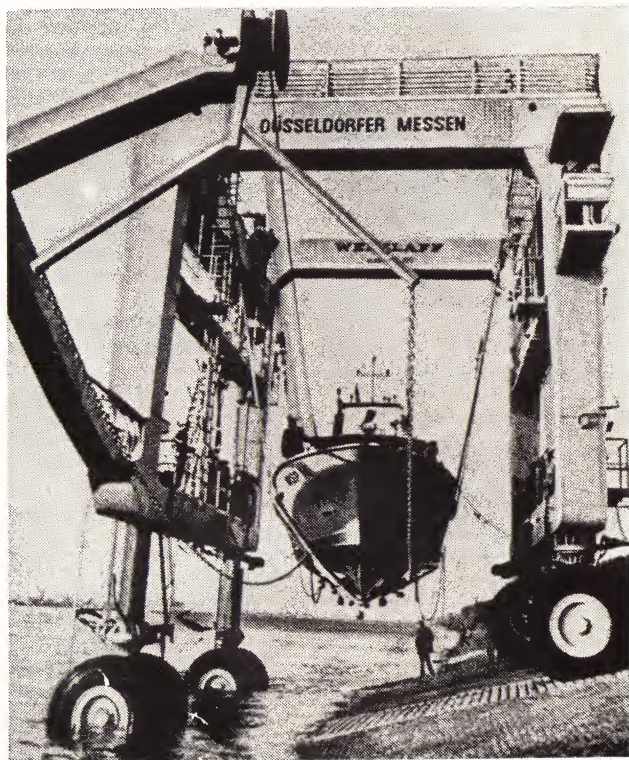
Самоходный подъемник, построенный фирмой «Венцлаф» в ФРГ, заходит в воду и осторожно вынимает на берег катер, требующий осмотра или ремонта подводной части. Он справляется с судами длиной до 25 метров и массой до ста тонн. Выдвижные «ноги» позволяют подъемнику преодолевать даже крутой берег.

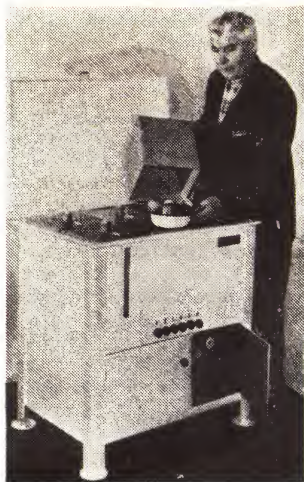
Popular Mechanics
№ 5, 1980

БЕСПРИБЫЛЬНАЯ АЛХИМИЯ

Группа сотрудников Лоуренсовской лаборатории в Беркли (Калифорния) под руководством Гленна Сиборга, обстреливая фольгу из висмута разогнанными почти до скорости света ядрами атомов неона и углерода, превратила часть атомов висмута в золото. До сих пор такие эксперименты проводили только с легкими ядрами атомов водорода. Как сказал один из физиков, даже при современных ценах на золото эти опыты не приведут к богатству — все полученное на ускорителе золото стоит меньше одной миллиардной доли цента. Цель работы — изучить взаимодействие тяжелых ядер на таких скоростях. Интересно, что разогнанные «снаряды» оставили в «мишени» меньше энергии, чем ожидалось, исходя из теоретических предположений.

Science News v. 117,
№ 14, 1980





Два типа контейнеров для хранения продуктов в домашних условиях.

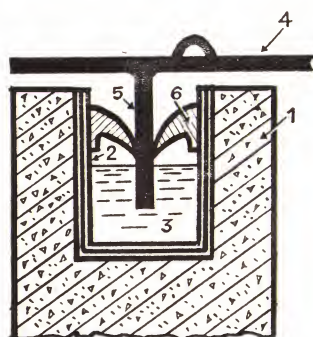
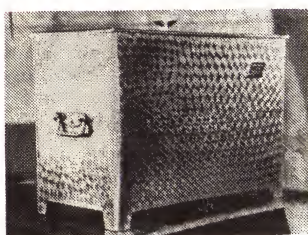


Схема гидрозатвора. Цифрами обозначено: верхняя часть шахты (1), желоб (2), герметизирующая жидкость (3), крышка шахты (4), ребро (5), уплотнители (6).

Схема хранилища. Цифрами обозначено: шахта (1), желоб (2), герметизирующая жидкость (3), редукционный клапан (4), крышка (5), перепускной клапан (6), стеллаж (7), отверстие для газа (8), рассеиватель газа (9).

КАК СОХРАНИТЬ ПРОДУКТЫ

Инженер И. КИРДОДА
(г. Черкассы).

Еще в 1913 году профессор Московского коммерческого института Я. Я. Никитинский ставил опыты по хранению продуктов питания при комнатной температуре в среде углекислого газа. Результаты были фантастическими.

Так, у колбасы сохранялся нормальный внешний вид, цвет, запах и вкус более двадцати дней; у вареного, разрезанного на ломтики яйца — тридцать пять дней, а у вареной курицы — около двух месяцев.

В 1932 году в журнале «Пищевая промышленность» профессор Никитинский писал: «По очень скромным подсчетам, от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ нашего урожая теряется благодаря различным полевым и амбарным вредителям...

Немало мяса, рыбы, птицы, дичи, яиц, молочных продуктов, плодов, зерна, муки, свеклы, картофеля, кожи, меха, сукна и т. д. пропадает ежегодно под влиянием микроорганизмов, грызунов и насекомых на наших складах, холодильниках, в амбарах, элеваторах, подвалах, в буртах, ямах, бунтах и в вагонах при транспортировке».

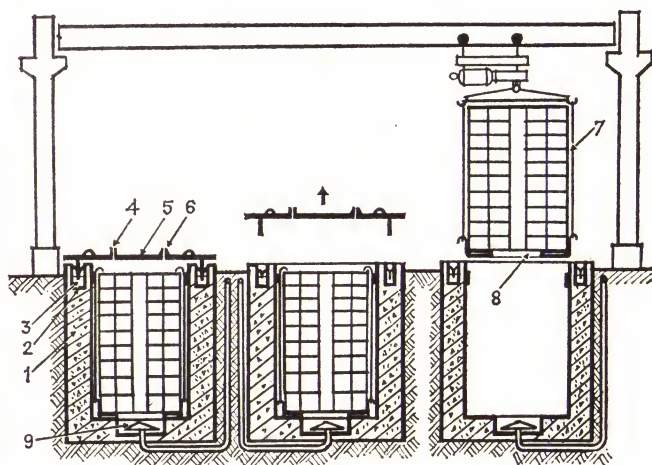
Работы профессора Никитинского заинтересовали меня. Практически все

современные хранилища и холодильники сконструированы для хранения продуктов в воздушной среде. Здесь раздолье грызунам, насекомым, бактериям и прочим микроорганизмам, приспособленным к жизни в воздухе. Иное дело инертные газы — никакие земные организмы не могут жить в их среде. Значит, отпадает главная причина порчи продуктов, и основная задача таких хранилищ — поддержание температуры на нужном уровне.

Какие же технические проблемы встают перед конструкторами таких хранилищ? Прежде всего это специальные камеры, которые можно легко и быстро наполнить азотом или углекислым газом в нужной концентрации. В камеры должен быть легкий доступ, и в то же время они должны быть устроены так, чтобы процентное соотношение газовой смеси в камере не нарушалось. Лучший выход из положения — гидрозатвор (см. схему). С помощью этого устройства, заполненного водой или минеральным маслом, легко изолировать от окружающего воздуха как отдельные камеры в больших хранилищах, так и бытовые устройства.

Предложено несколько типов хранилищ и контейнеров, предназначенных для самых разных продуктов. Некоторые из них показаны на схемах и фотографиях.

Теперь о полученных результатах.



В моем домашнем контейнере, например, сыр остается свежим и мягким более четырех месяцев, помидоры — более двух, колбаса и хлебобулочные изделия — несколько месяцев, яблоки — более полутора лет. Подчеркиваю еще раз — эти продукты по всем признакам сходны со свежими.

Были поставлены и опыты с хранением больших партий продуктов.

Например, зеленый горошек для изготовления консервов не может храниться более чем несколько часов. А при хранении при температуре 3 — 4 градуса в среде азота горошек оставался пригодным для изготовления консервов 30 дней.

Многочисленные опыты доказали, что в среде углекислого газа или азота срок сохранности продуктов без потери их ка-

честв возрастает во много раз. Изготовлены образцы контейнеров, созданы хранилища, есть даже авторефрижераторы. Очень хочу надеяться, что предложенный метод найдет широкое применение в народном хозяйстве.

От редакции: описанные здесь хранилища и контейнеры защищены авторскими свидетельствами на изобретения.

«Наука и жизнь» неоднократно рассказывала об опытах американского биолога Г. Харлоу, повторенных затем другими исследователями (см., например, № 7 за 1963 год и № 2 за 1975 год). Напомним вкратце, в чем они состояли и какие дали результаты. Детенышей макаков-резусов сразу после рождения изолировали и воспитывали в тепле и чистоте, на богатом рационе, но без матери. Выросшие в изоляции обезьяны оказывались ненормальными: они были агрессивны либо, наоборот, безразличны к своим соплеменникам, не вступали с ними ни в какие контакты, часами сидели в углу клетки, обхватив себя руками и мерно раскачиваясь. Во взрослом состоянии они оказались неспособными к нормальному брачному поведению и не смогли дать потомства.

Дело несколько улучшалось, если вместо матери обезьянкам предоставляли грубо сделанный манекен, обтянутый плюшем. Зверьки ластились к нему, прижимались всем телом к плюшу, частично компенсируя себе отсутствие материнской ласки. Но суррогат не мог полностью заменить мать, и эти детеныши тоже вырастали с нарушениями поведения. Этим опытам уже около тридцати лет.

Исследования, проведенные сейчас, показали, что недостаток или отсутствие ласки в период развития вызывает не просто неполадки в поведении, но при-

НЕЙРОНАМ НУЖНА ЛАСКА

водит в первую очередь к нарушениям на более глубоком — морфологическом уровне. Как показали недавно американские нейропсихологи, нарушается развитие соматосенсорной системы мозжечка. Эта область мозга регулирует движение, равновесие (вестибулярную систему) и чувство осязания. У обезьян, в детстве лишенных материнских прикосновений и теплых объятий, в мозжечке и даже в соматосенсорной и моторной области коры больших полушарий наблюдается недоразвитие ветвистых отростков нервных клеток — дендритов.

Сотрудники Иллинойского университета показали, что обезьяны, воспитанные в колониях, обладают значительно большим числом дендритов, идущих от нейронов мозжечка, чем особи, росшие в изоляции или парами. Если же, встроив в «искусственную мать» электромоторчик, дать ей возможность качать детенышей на руках, и строение нервной системы и поведение оказываются в дальнейшем практически нормальными.

Биологи указывают, что мозжечок непосредственно связан с лимбической областью коры, влияющей на мозговые центры агрессивности. Поэтому особь с недостаточным развитием



дендритов мозжечка не может сдерживать приступов ярости.

Не только нейронам требуется любовь. В университете штата Огайо две подопытные группы кроликов жили в одинаковых условиях, но кроликов одной группы лаборанты ласкали, играли с ними, а другим молча приносили пищу и воду, чистили им клетку и оставляли в одиночестве. Результат: у кроликов первой группы оказалось в два раза меньше признаков атеросклероза.

Это кролики и обезьяны. Что же говорить о людях!



Предлагаем нашим читателям главы из новой повести прозаика и публициста Е. И. Парнова «Ледовое небо», посвященной делам и людям Заполярного города, большого промышленного комбината. (Книга выйдет в издательстве «Профиздат»).

«Немалых жертв потребовала мерзлота, прежде чем удалось приспособиться к ее крутому, капризному норову. Подтаивая и расплываясь от малейшего тепла, излучаемого людским жильем, угрожая провалами и взрывом, она словно соединяла в ледяной толще сокрушительную мощь противоположных стихий: огня и воды» — так начинается знакомство читателей с главным героем повести — самым северным городом мира.

Автор не склонен приуменьшать ни трудности, с которыми столкнулись строители Заполярья, ни те, с которыми ежедневно приходится сталкиваться его труженикам — от директора комбината до лаборантки, — трудностями производственными, бытовыми и теми, которые неизбежны в любом человеческом общении, но, быть может, еще острее проявляются в сложных условиях Крайнего Севера — проблемами нравственными, личностными. Обо всех этих проблемах и рассказывается в книге. Но прежде чем пригласить наших читателей прочитать два фрагмента повести — знакомящий с типичным началом рабочего дня директора комбината и второй, излагающий чрезвычайно принципиальный разговор директора и начальника цеха, — познакомимся еще с одним отрывком из первой и в какой-то мере ключевой главы повести.

«...И все же город построили: с асфальтированными улицами, магазинами, кино, бассейном для плавания. Проложили и железнодорожное полотно, по которому потянулись к Енисею составы, груженные металлическими слитками, углем, рудой. Мерзлота перестала быть непостижимой загадкой. Ее научились деликатно и бережно об-

Л Е Д О В О Е

КАБИНЕТ ДИРЕКТОРА

Утро, по обыкновению, началось со сводки погоды. Стоя возле окна, за которым синели испещренные узкими меловыми полосами отроги Путорана, прикрывавшего город от северных ветров, директор комбината Логинов рассеянно прислушивался к динамике. От окон тянуло сыростью и прохладой.

Хорошо поставленным дикторским голосом дежурный синоптик коротко обрисовал ледовую обстановку в Заливе — за истекающие сутки ничего нового не произошло — и перечислил погодные показатели по объектам, разбросанным на обширной территории Таймырского полуострова.

В городе Кайеркане и на Красной скале, откуда поступал основной поток руды, существенных перемен не предвиделось. В районе Валька ожидался кратковременный дождь, а на Мессояхе ночью выпал обильный снег и отмечалось резкое понижение температуры. Теплее всего было в Снежногорске, но именно там дули сейчас самые сильные ветры.

Колебания, вызванные устойчивым антициклоном, были, в общем, в пределах нормы и опасений не вызывали. Даже ветер, достигавший местами двадцати метров в секунду. Ни на ЛЭП, питающей город, ни

на работе самой Хантайской гидроэлектростанции это не сказывалось.

Лишь Дудинка неотступной мыслью гвоздила в виске. Дни шли за днями, а навигация не начиналась, хотя лед еще третьего дня прошел Потапово.

Если весна в Заполярье действительно продвигается со скоростью не выше пятнадцати километров в сутки, то ранее, чем к концу недели, акватория не очистится, решил Логинов. Это значит, что долгожданый прокат, контейнеры с дефицитным оборудованием, автобусы, экскаваторы и вездеходы поступят практически только в будущем месяце, когда, как подстегнутая, по-летнему закипит жизнь, начнутся отпускные страдания, а детишки разъедутся по пионерлагерям.хлопот, одним словом, прибавится вдвое.

Всматриваясь в обесцвеченный с бледно-лиловыми подпалинами горизонт, Логинов невольно поежился. Зябко скрестив руки, огладил локти под легкой сорочкой. Затянул приспущенный было галстук и отступил в сумрачную глубину кабинета. Заново отделанный по последней финской модели, он, потеряв прежнюю помпезность, ожидаемого уюта несколько не приобрел. Вопреки надеждам дизайнеров, деревянные пепельного оттенка панели и длинная полированная столешница выглядели до ужаса казенно. От хрустальных пепельниц и зеленых бутылок с минеральной водой так и сквозило холодом. Не помогла даже роскошная глыба высококовита, бледно-голу-

ходить. Специальная мерзлотная лаборатория, созданная при комбинате, начинала с азоров. Суровую истину, что человек должен сосуществовать, а не бороться с природой, там усвоили задолго до того, как она стала внедряться в умы администраторов и ученых, живущих несколько южнее Полярного круга. Рекомендации, опробованные в Заполярном городе, нашли широкое применение по всей Арктике. В Гренландии, на Аляске, в Канаде — всюду можно встретить теперь водопровод в бетонном коробе, вознесенный, подобно римскому акведуку, высоко над землей, или прославленные железобетонные сваи. Заглубленные на добрых тридцать метров и залитые цементным раствором, они вмерзаются в грунт, срастаясь с ледяным монолитом.

Парящие над землей «Черемушки» лишь отделили легкостью и белизной суровый пик массивных старожилов. Словно памятники недавнего, но уже легендарного прошлого, покоятся они на незыблемом скальном грунте. Под каждым — тридцатиметровой глубины котлован, продолбленный киркой и пробойником, избыток политый потом.

Управление комбината размещалось именно в таком внушительном здании, с традиционными портиками и колоннадой индустриального стиля тридцатых годов.

Серый камень, конструктивистские окна, шершавый железобетон... Памятник эпохе, свершившей прыжок через невозможность, и живое рабочее сердце города, чьи окраинные улицы обрывались прямо у ямин полигональной тундры, где осока да пушица выметывали к июлю неподатливые колоски. Но далеко за сопки из шлака и прочих индустриальных отходов, которым ветры, снега и цепкая зелень придали волнистую стать творений земли, далеко за гряды фиолетовых гор, врезанных в беловодье оокоема, простирал свою пионерскую власть комбинат...

Н Е Б О

Еремей ПАРНОВ

боватая, как снятое молоко, помещенная в специальную стенную нишу.

Последние дни Логинов чувствовал себя несколько подавленно, хоть и не мог понять, почему. Особых поводов для огорчений он как будто не находил. Дела шли заведенным порядком и по всем показателям обстояли совсем неплохо. Во всяком случае, не хуже, чем в это же время в прошлом году. Он подумал, что виною всему хронический недосып. Возможно, так оно и было. Несмотря на плотные шторы и двадцать капель пустыряника, всю прошлую ночь он почти не сомкнул глаз. Отсюда, наверное, и проистекали потаенное беспокойство, непривычная раздражительность, и, что хуже всего, какое-то заторможенное безразличие.

Начинался новый день, новые и в то же время такие привычные заботы. Казалось бы, нет причин для тревоги. Не было еще случая, чтобы он как-то не управлялся с потоком текущих дел. Не сами по себе хлопоты, а именно это их неотвратимое приближение, выводило его из равновесия. Все в нем протестовало против ежедневно повторяющихся гонок по замкнутому кругу.

Драгоценное время утекало, как вода сквозь пальцы. Уходило бог знает на что.

Он раздраженно пожал плечами и, толкнув неприметную дверь в стене, прошел в комнату отдыха.

Остановившись перед зеркалом, он критически оглядел несколько помятое лицо,

помассировал пальцами темные мешки под глазами и решил, что в свои сорок шесть мог бы выглядеть и получше. Сказывалась скверная ночь, усталость и неизбежный к началу весны авитаминоз. Надев строгий черный пиджак с золотой звездочкой Героя Социалистического Труда, нащупал в кармане баночку витаминных драже. Но принимать не стал, решив, что все равно толку не будет, раз уж пропущено столько дней. Лучше начать по новой с будущего месяца. Машинально глянув на календарное окошко электронных часов, подумал с легкой усмешкой, что директорский календарь отличается от природного существ безделье: план нужно давать крутлый год. В остальном же — полная согласованность. Четкое разделение на долгую зиму и короткое колготное лето. Зимой — борьба со снежными заносами, мороз, от которого лопаются стальные детали в несевверном исполнении, сонливость, авитаминоз и прочие прелести, прямо влияющие на производительность труда, летом — ремонт дорог или все та же борьба, но только с верхним оттаивающим слоем, лавина отпусков, текучесть кадров, комары и повышенная нервозность от незакатного солнца. Попробуй решить, что лучше. Наверное, все же зима. Слишком уж прочно связано лето с навигацией, ее разочарованиями и надеждами. Впрочем, лето все-таки лучше. Когда порт открыт, на душе спокойнее. Чувствуешь могучее дыхание материка. Самолет, хоть до Москвы на ИЛ-18 три

с половиной часа полета, такого ощущения почему-то не дает.

Логинов возвратился в рабочее кресло и, повернувшись к динамику, установленному на отдельном столике рядом с селектором и телефонами, надал клавиш на пульте. Метеослужба, как по команде, умолкла.

— Аэропорт? — коротко поинтересовался он, вспомнив, что с этой недели должны были начаться воздушные поставки для нового автоклавного цеха.

— Атмосферное давление восемьсот, температура плюс шесть, видимость хорошая, — повторил синоптик метеосводку по аэропорту.

— Меня интересуют ближайшие двое суток.

— Есть основания полагать, что сформировавшийся антициклон будет отнесен несколько к югу, в этом случае теплый фронт пройдет...

— Понятно, — оборвал директор. — Как видимость?

— Возможен туман, Владлен Васильевич.

— Спасибо. — Логинов нажал кнопку звонка.

Бесшумно распахнулась дверь, обитая черной стеганой кожей, вместительного, как телефонная кабина, тамбура. Вопросительно улыбаясь, приблизился невысокий лысеющий помощник.

— Прием сегодня большой?

Помощник положил на стол раскрытую папку со списком.

Пробежав глазами фамилии, Логинов задержался на незнакомой, указал пальцем и поднял голову.

— Кто такой?

— Фомичев? Да пенсионер один с никелевого. — Помощник досадливо поморщился. — Я уже говорил с ним, обещал во всем разобраться, но он рвется лично к вам. Скандалит.

— Что у него?

— Квартирный обмен, Владлен Васильевич. — Помощник неловко улыбнулся. — Вышел на пенсию, хочет в Челябинск, к дочери или, там, к сыну.

— Ну и?

— Я звонил, просил помочь. Но... — Помощник недоговорил.

Логинов понял и устало кивнул.

По его глубочайшему убеждению, подобные вопросы должен был решать кто угодно, но только не директор. И тем не менее он их решал почти безропотно. Так уж сложилось, с первых лет повелось. Плохая или хорошая, но это была традиция. Один из неписаных законов гигантского невиданного комплекса, которым ему выпала нелегкая честь руководить.

По сути, весь заполярный город с его двухсоттысячным населением состоял при комбинате. Был обязан комбинату своим рождением и стремительным ростом. Любимый горожанин, кем бы он ни был — горячком, монтажником, плавильщиком, врачом или истопником в детских яслях, — так или иначе работал на комбинате. Директору подчинялись не только рудники или металлургические заводы, но шахты, электростанции, транспорт, связь, газопромыслы, ком-

мунальное хозяйство. Дудинский порт. На нем, явно или неявно, замыкалась вся жизнь большого индустриального центра — от школ и гостиниц до научно-исследовательских институтов и полярной авиации. Грандиозное, уникальное по масштабам и многогранности, объединение давным-давно переросло узкие рамки привычного названия «комбинат». Его отдельные отрасли сами выросли в целые комбинаты, но по сей день известные на всю страну крупнейшие металлургические заводы находились на положении цехов. Производство росло, укрупнялось год от году, а система управления оставалась классической «пирамидой». Логинов был восьмым по счету директором, но, как и в нелегкие времена «Заполярстроя», за каждой мелочью обращались только к нему. Однажды попробовав, он так и не смог поломать этот порочный порядок.

— В исполкоме не возражают, — заметил помощник, словно был наделен даром читать мысли.

— Не возражают, — усмехнулся Логинов. — У этого... — он глянул в список, — Фомичева все права... Сколько он у нас проработал?

— Восемнадцать лет.

— Вот видите... Ладно, я позвоню. — Владлен Васильевич хорошо знал, что от него нужно.

Комбинат рос быстрее, чем город, и жилищная проблема стояла достаточно остро. И он звонил. Причем не только в исполком, где его слово было почти равнозначно приказу, но в Красноярский крайком, а то и в Москву по прямому проводу. Люди приезжали в Заполярье не на всю жизнь. На пять, десять, пятнадцать лет. И, как всякий директор, Логинов был заинтересован, чтобы они задержались подольше. Поэтому их проблемы были его проблемами. Без лишних слов он снял трубку и передвинул рычажок на селекторе.

— Доброе утро, Геннадий Порфирьевич, — вызвал председателя горсовета. — Не забыл про плаверку?

— Все на месте, Владлен Васильевич, — прозвучал в динамике бодрый приветливый голос. — Как всегда.

— Вот и отлично. Скоро начнем. Будут вопросы и по вашей части. Да, — спохватился Логинов, как будто только вспомнил. — Ко мне тут обратился товарищ Фомичев, старый кадровый наш работник. Так вот, Геннадий Порфирьевич, надо оказать содействие... Надо.

Опуская трубку, взглянул на помощника.

— Пойду скажу, что все уладилось, — удовлетворенно кивнул тот. — Нечего время у вас отрывать попусту.

— Позвоните ему от моего имени.

— Позвонить? — Помощник иронически поднял брови. — С восьмью в приемной сидит, как прититый. Настырный...

— Значит, придется принять. Как-никак уезжает человек... Неудобно. Пригласите сразу же после плаверки. — Логинов взглянул на часы. — А пока давайте Калюжного. У него быстро, только подписать.

Начальник строительного управления Калюжный, румяный здоровяк в унтах и кожаной куртке, бережно пожал протянутую руку и, слегка переваливаясь от избытка силы, прошел к столу заседаний. По-хозяйски бросил рядом с собой папку, любовно набил табаком кривую прокуренную трубку. Директор нехотя оставил рабочее кресло и присел на соседний стул.

— Ну, что скажешь, Петрович? — пробормотал он, придвигая к себе вышутельную стопку документации. — Все подсчитали? — Полез в карман за очками.

— Две недели вкалывали ребята, — со значением отметил Калюжный. — Можешь не сомневаться. Все правильно.

— Так? — Логинов достал авторучку и подписал проект, с которым знаком был лишь в общих чертах. — Что еще?

Калюжный услужливо подsunул следующий лист, и директор покорно поставил новую подпись. Он уже давно не вникал в подробности строительных расчетов, обращая внимание лишь на итоговые цифры сметы и сроки. Да и мудро было опекать хозяйство Калюжного, где на сегодняшний день числится свыше двадцати тысяч работников. Осторожно склоняясь в последнее время к идее разумной децентрализации, Владлен Васильевич тем не менее и мысли не допускал, что стройуправление может стать самостоятельной единицей. Когда люди Калюжного однажды заикнулись об этом на собрании актива, он наотрез отказался.

«Я не могу быть спокоен за строительство промышленных сооружений, — счел нужным объяснить свои мотивы, — если они станут вестись, субподрядным способом. Одни межведомственные перебранки отнимут бездну рабочего времени. А тут все в наших руках».

Он говорил, что думал, опираясь не только на логику, но и на весь предшествующий опыт: словно ощущал своего рода молчаливое одобрение прежних директоров всемогущего запольярного комбината, где привыкли к размаху, смелости и быстроте решений. Он и теперь не сомневался в своей правоте. По крайней мере в основах. Но чем скорее разрастался комбинат, тем чаще Владлена Васильевича одолевали тяжкие сомнения. Как и прежде, все осталось в одних руках, только рук этих уже никак не хватало. Естественная идея насчет того, что понятие «больше» всегда равнозначно «лучше», внушала все большие сомнения. Разросшееся, как кукушонок, стройуправление с трудом умещалось в гнезде и уже порядком теснило других «птенцов». Не чье-то волевое решение, а логика развития незаметно высвободила Калюжного из-под жесткого контроля. Это было ясно обоим. Но поскольку будущие взаимоотношения рисовались весьма туманно, следовало делать вид, что ничего не произошло. Пока, во всяком случае, сложившееся положение устраивало Калюжного, разумеется, больше, чем Логинова, который с растущей тревогой следил за участвующими в последнее время случаями срыва установленных сроков. На Красной скале, например,

новые мощности вводились с месячным опозданием, раньше такое было бы немислимым.

С еще большим беспокойством директор вынужден был признать, что срывы, нарушающие порой четкий, слаженный ритм работы комбината, замечались и в других подразделениях, к которым строители прямого отношения не имели.

— Как с «Надеждой»? — спросил Владлен Васильевич, подписав, в сущности, не глядя, последний лист. — Не запаздываешь?

— Есть маленько. Не успеваем, Васильевич, не хватает рук.

— Надо подтянуться, Петрович. Перспективный план остается без перемен.

О резервах, которые приберегал для строительства Надеждинского завода, Логинов пока решил не упоминать. Ужав нормативные сроки, горняжки ускорили дело на целый год, а «Надежда» явно не поспевает к такому сроку. Уже сейчас поток руды идет такой, что только успевай перерабатывать. С одной стороны, это превосходно, с другой — не очень. Требуется спешно подтянуть мощности обоганительной фабрики, медного, никелевого заводов. Отсюда и срочная необходимость в коренной реконструкции. Ведь в течение первых трех лет дополнительные площади вводиться не будут, а увеличение объемов выпуска продукции запланировано солидное: меди — на одиннадцать процентов, никеля — на двадцать. Путь вырисовывался один — модернизация оборудования. Но выгодная сама по себе, так сказать, в идеале, она была чревата немалыми трудностями. Останавливая на реконструкцию агрегаты, нельзя было допустить снижения общего выпуска продукции, ибо план оставался неизменным.

— Надо подтянуться, — повторил Логинов и, включив вентилятор, развеял медовый душок «Золотого руна».

— Слышал я, — осторожно заметил Калюжный, — что ты опять решил подкинуть людей генподрядчику?

Логинов в ответ только вздохнул. Начальник стройуправления был кругом прав. На комбинате рабочих рук и без того не хватало. На особый приток с материка из-за нехватки жилья тоже рассчитывать не приходилось. Но скрепя сердце он все же решил перебросить на новостройку еще одну бригаду монтажников. Другого выхода не было, потому что Минэнерго не позаботилось о создании в запольярном городе собственной базы. Забрав у Калюжного два готовых дома и несколько лучших специалистов, директор как бы потерял моральное право требовать с него неукоснительного соблюдения сроков. В чудо, которое совершается по мановению волшебной палочки, он, разумеется, никогда не верил.

— Соревнование смежников организовали? — поинтересовался Владлен Васильевич, вспомнив, что Калюжный не раз ссылался на пример строителей Саяно-Шушенской ГЭС.

— Даже штаб создали, но и он не всегда может воздействовать на тех, кто не вы-

поляет своих обязательств. Минмонтаж-спецстрой по-прежнему отделяется одними обещаниями.

— Буду говорить в Госплане, Петрович. Верить?

— Конечно, Васильевич. О чем речь? Но монтажников ты мне все же веряи. Иначе не выкрутиться, право слово. И по части малой механизации подмогни поскорее...

Простившись с Калюжным, Логинов еще раз просмотрел список и вызвал помощника.

— Мечов здесь? — спросил, с удовольствием опускаясь в насиженное кресло. От неудобного стула или, возможно, легкого прострела противно ныла спина.

— Не знаю, Владлен Васильевич, в приемной он не появлялся.

— Тогда найдите скоренько.

Логинов придвинул динамик и снял очки, оставившие на переносице багровый след.

Но не успел он выслушать рапорт директора медеплавильного, где молодой термист получил из-за несоблюдения техники безопасности ожог второй степени, как вернулся взволнованный помощник.

— Мечов не вышел на работу! — торопливо доложил он. — Я позвонил домой, но его и там не оказалось. Тогда я...

— Короче, пожалуйста, Виктор Ильич, — сухо заметил директор, не терпевший ненужных подробностей. — Где он сейчас?

— В том-то и дело, что никто не знает, Владлен Васильевич.

— Прошу прощения, товарищи. Продолжайте пока без меня. — Логинов отключил свой микрофон. — Вот что, — хмуро кивнул, не снимая пальца с клавиша. — Человек не иглока. Разберитесь, пожалуйста, — и вновь подсоединился к беседе.

Докладывал начальник горнорудного управления. Упрекал железнодорожников, которые вовремя не подавали закладку, из-за чего на два часа пришлось приостановить выработку горизонта сто семьдесят пять на «Комсомольском».

— Прошу дать объяснение — потребовал Логинов у железнодорожного начальника.

В самый разгар сбивчивой нечленораздельной речи, где в различных вариациях фигурировали шестидесятитонные думпкары и строительство «Надежды», куда их срочно пришлось зачем-то перебросить, вернулся запыхавшийся Виктор Ильич.

— На рыбалку уехал, — с трудом переводя дыхание, выдавил он, откупоривая бутылку боржоми. — Со вчерашнего утра. С тех пор его никто не видел. Может, случилось чего?

— Куда именно, известно? — Логинов медленно приподнялся и грузно навис над столом.

— Вроде, Владлен Васильевич, — кивнул помощник. — Я Бузуева привез, плановика с меди, он знает... Позвать?

— Зачем? — Логинов вызвал по селектору начальника авиаруины. — Берите мой катер и поезжайте, — бросил он Виктору Ильичу. — В случае чего поднимите вертолет.

ЛЕДОХОД

Разбудил настойчивый телефонный звонок, прорвавшийся сквозь наркотическую завесу сна и толщу подушки.

Мечова, как взрывом, швырнуло с дивана. Он рванулся в кухню, зацепив и опрокинув торшер, нетерпеливо схватил трубку. Едва сумел скрыть разочарованный вздох, когда узнал приглушенный, с характерным «оканьем» голос Логинова.

— Проснулся, дезертир трудового фронта?.. Давно пора!

— Я, между прочим, еще на больничном листе, — ворчливо, в тон директору, пошутил Андрей Петрович. — Имею право?

— Не уверен. Будь моя воля, я бы такой бюллетень не оплатил.

— Что так? Или диагноз не нравится? Болезнь как болезнь.

— Я бы приравнял ее к нетрудовой травме.

— А я бы кое у кого вычел из зарплаты деньги за вертолеты и прочую шумиху. — Мечов с трудом подлаживался под разговор. Мысль работала заторможенно, скупо. Вместо зазорного юмора выходила вульгарная перебранка.

Владлен Васильевич, по-видимому, это тоже уловил, потому что круто сменил тему.

— Свежий воздух вам, надеюсь, не противопоказан? — осведомился он.

— Видимо, нет, а что?

— Хочу предложить чуток проветриться. Ледоходом полюбоваться... Заодно и о деле поговорим, много всякого накопилось.

— Пошел, наконец?

— Вскрылся, — удовлетворенно подтвердил Логинов. — Сейчас только звонили из метеослужбы... Ну, так как? Лады?

— Когда надо быть?

— Собирайтесь в темпе и подходите прямо к дрезине. — Перед тем как уйти, Мечов присел на табуретку возле телефона. Все происшедшее представилось ему кошмарным сном, не более...

Мутной несмешивающейся струей изливалась Енисей в ледяной мешок Карского моря. Грязный от чернотала речной покров рассыпался соляным крошечком и таял в пузырьках и кофейной пене. Спихались освобожденные бревна, круша чудом уцелевшие ледяные плиты, в брызгах коры и перемолотой древесины бешено вращались стволы дремучих елей и пихт. Широкое половодье выносило в океан застигнутых врасплох животных, щиты снегозадержания, пустые канистры и целые плавающие островки с чахоточными березками на зыбком коврик из осоки и мхов.

Прозрачной голубизной и зеленой отсвечивали морские льды, желтоватые огоньки дрожали в дымчатой глубине речных осколков.

Хмельная от сладости талых вод, сыто играла веселая нерпа. Гнала к берегу скачущую над волнами треску. В блеске полярного дня взбудораженная дельта переливалась истеричной муаровой сеткой, слепила

вспышками, убаюкивала ленивыми радужными пятнами.

На судах, дожидавшихся открытия навигации в шести милях от кромки, завывали наконец дружные тифоны. Утробный истрадавшийся клоч прокатился над лагуной, вспугнув крикливую стаю гагар на скалах, насторожив моржей в укромной галечной бухте.

С той поры, как утонули в болотах последние мамонты, не помнила тундра столь оглушительной громкоголосицы. И приумолкла, не услышав за железным ревом собственного весеннего зова. Вместе с гудящими караванами потянулись стаи поморников и моевок, бесчисленные косяки рыбы. Чуть дымил трубы на рейде, где меж оплывшим припаем и сверкающей стеной проходного льда качались на волнах густы ряпушки. В бледно-зеленой, отливающей пепельным шелком воде свинцово синели налитые жиром спинки, приманивая из глубины пучеглазых хищников. Зубастые рыбы рвали мнущийся, пульсирующий, как сердце, косяк. На лету раздирали его трепетное серебро крикливые истеричные чайки.

Неодолимому ликующему призыву, летевшему с океана, вторили дудинские буксиры, перезимовавшие в затоне рудовозы. Даже городская электричка, набитая по случаю субботнего дня жаждущей полюбоваться на ледоход публикой, откликнулась короткой пронзительной трелью.

Народу перед ограждением с надписью «Запретная зона» скопилось видимо-невидимо. Под треск костров и сигналы порта летели в воздух пушистые шапки. Искрился мех, громыхало дружное, по чьей-то команде «ура», радостно хохотали ребятишки, оседлавшие плечи отцов, заливались лаем собаки. В пестром, оглушительном гомоне отчетливо различался хрустальный шорох, звонкое дыхание проносящихся льдин. Енисей в этом году вскрылся спокойно, без пушечной пальбы, треска, громогудящих торосов и прочих шумовых эффектов. Тем внушительнее казался глухой ледовый исход. Единным строем, почти не смещая узора разводьев и трещин, бежало мозаичное полотно. Глаз с трудом выхватывал из сплошного потока отдельные плитки. Геометрически точные, словно вырезанные алмазом, они походили на пристыкованные панели, заготовленные для сборки типовых бесконечных конструкций. Не верилось, что эти образцово расчерченные детали несутся к тотальному уничтожению. С путающей быстротой и безразличием несла их к вечной купели, где даже бессмертные воды теряют память о бывшем, конвейерная лента реки.

Сама собой приходила мысль о неодолимо круговращении. Жутко и весело было следить за обновлением ледяного купола планеты. Сквозь натянутую для безопасности проволоку приоткрылся лишь ничтожный фрагмент, но и он бросал намек на грандиозность всего замысла. Ради такого стояло вытерпеть и долгую зиму и слепую гнетущую ночь. Дух захватывало, в невесо-

мость бросало, когда пробуждалась спящая в человеке сопричастность космическим актам творения. Не каждому удавалось ее осознать и понять, но стихийная взаимосвязь с ликующей даже в мельчайшей капельке жизненной силой ощущалась всеми. Как запах таяния, как горячая ласка солнца, застывшего на шестинедельную бесшумную вахту, как предчувствие счастья. Из глубин выплывала, манила, мерещилась разгадка непостижимой северной власти. И с ней, с ее сокровенным призывом никак не соотносились всякого рода надбавки, коэффициенты и прочие заполярные льготы. Просто сосуществовали на различных уровнях, как низшее и высшее в человеке.

Зоркий Мечов первым углядел в речном хаосе ветвистые оленьи рога. Целое стадо, запоздавшее пересечь Енисей по тропе исконных миграций, унесло в море. Обдирая бока о шершавые кромки, животные еще пытались взобраться на неустойчивые льдины, но тяжелые плиты качались под копытцами и опрокидывались, мозжа трепещущую плоть. Адскими челюстями сомкнулись кромки, и всколыхнувшись на мгновение лента, не останавливая бега, обрела прежнюю сплошность. Кое-где промелькнули отдельные рожки, набухшие кровью весны, но вскоре исчезли под лавой.

— Видели? — спросил Андрей Петрович, непроизвольно поежившись.

— Видел, — кивнул Логинов. — И не один раз... Между прочим, мы виноваты. — Обломив ячеистый фильтр, вставил сигарету в мундштук, сухо клацнул зажигалкой.

— Почему? — спросил Мечов, слегка отстраняясь от дыма, ставшего для него неприятным. — Лично я тут ни при чем.

— И вы, и я, и все мы, — отрицательно покачал головой Логинов. — Невольно, конечно, зато неуклонно и с молодецким размахом тесним и губим дикую природу... Куда податься зверю? Мы же всю тундру опутали, перекроили на свой лад.

— Давайте остановим заводы и аккуратно эвакуируемся на материк. — После откровенного обмена мнениями в дрезине, когда Логинов зарубил, по сути, его предложение использовать серу и окись железа, остающуюся в хвостах, Мечова так и тянуло на спор. — Не кажется ли вам, Владимир Васильевич, что во всех этих разговорах о дикой природе есть изрядный налет ханжества, фарисейства? Десятилетиями мы гнули в одну сторону, а теперь спохватились. Не поздно ли?..

— Может, и поздно, — кивнул директор. — Но насчет ханжества не согласен.

— А почему? Разве мы хоть на шаг отступили от прежнего курса? Вы же сами сказали: «Молодецкий размах!» И верно: махаем как бог на душу положит. Можно, конечно, возразить, что охрана среды возведена на уровень закона...

— Именно. — Логинов с некоторым удивлением глянул на Мечова и поспешно перевел взгляд на причал. — И, скажем прямо, кое-какие достижения налицо. Есть чем похвастаться.

— Только не нам, Владлен Васильевич, — запальчиво возразил Мечов. — На Кавказе, в пустыне, даже в тайге, возможно, и удалось что-то наладить. Точно не знаю, специально не интересовался... Но здесь? — Он пренебрежительно махнул рукой.

— Толпки, которые перевели с угля на газ, по-вашему, не в счет? — с мягкой усмешкой подсказал Логинов.

— В счет. Весь вопрос в том, почему мы так сделали? Не ради оленей, во всяком случае. Даже не ради себя, хоть и живем в городе без озеленения.

— Верно, — признал Логинов. — Так продиктовала экономика. Газ дешевле, с ним проще... Но разве плохо быть в союзе с экономикой?

— Газопроводы, — напомнил Мечов, — скоро третью нитку проложим. Уверен, что оленшки, — он кивнул на реку, — заблудились как раз из-за них. Приняли трубы за ограждение. Боюсь, им просто не объяснили, что есть специальный проход.

— И нельму забыли предупредить про рыбоподъемники? — лукаво прищурился Логинов. — Как же, помню ваши остроты на последнем активе.

— Что? — Андрей Петрович удивленно раскрыл глаза. Директор явно вызывал его на спор. В разговоре сразу обозначилось двойное дно. Затея с прогулкой, как и следовало ожидать, возникла отнюдь не случайно.

Они неторопливо прошли вдоль широкой колеи контейнерных кранов, обрамлявшей железнодорожные рельсы, и повернули обратно. Первый состав с комбината, терпеливо дожидавшийся подхода судов, хорошо защищал от речного ветра.

— Ваши предложения, повторяю, мне нравятся. — Директор вернулся к вопросу, на котором, по крайней мере так показалось Мечову, поставил крест еще в дрезине. В мягком, уютном салоне, где они так крепко поговорили под привозное пиво «Будвар» с малосольным, тающим во рту муксуном.

— Поэтому вы их и отвергли? — пустил пробный шар Андрей Петрович, заподозрив, что еще не все потеряно.

— Нет, не поэтому. От человека вашей квалификации, — директор определенно пытался подсластить очередную пилюлю, — иного я и не ожидал. Пока вы хлебали больничный харч, я еще раз внимательно проглядел вашу записку. Выглядит вполне благопристойно. Точное инженерное решение, обоснованные научные рекомендации, оптимальные экономические показатели — казалось бы, какого еще рожна?

— Вот именно, — счел нужным вернуть Мечов.

— Но, милый мой, — директор не обратил внимания на реплику и даже потрепал дружески Андрея Петровича по плечу, добавив многозначительно: — Это же норма! Не более! Надо, чтоб было не только правильно, но и хорошо. Со всех сторон хорошо.

Только теперь стало понятно, куда гнет Владлен Васильевич. Неужели он потребует от цеха переработать проект с учетом эко-

логических требований? Для этого у Мечова не было ни соответствующих специалистов, ни времени, потому что все силы он сосредоточил на освоении новых, с повышенной концентрацией железа и селена сульфитных полиметаллических руд. Разъяснить положение Логинову не имело смысла. Едва ли он заблуждался на сей счет. На новой территории, которую предполагалось органически пристегнуть к комбинату, проходка ствола продвигалась с завидной быстротой, строились новые заводы, прокладывались дороги, газопроводы, высоковольтная линия. И на этой определяющей стадии следовало изменить проект. Причем самым коренным образом, но, разумеется, не касаясь уже возведенных сооружений. Характерный стиль, неповторимый почерк Заполярного, где каждый сданный объект сразу же становился полигоном для следующего — более мощного, более производительного, более... Конечно, все не беспрдельно во Вселенной, описываемой формулами Эйнштейна — Фридмана, в том числе — интенсивный рост. Рано или поздно круто взрывающиеся отрезки парабол выходят на плато насыщения. Но пока комбинат не достиг точки перегиба, Мечов не питал иллюзий, стратегия едва ли изменится. Доработать проект, безусловно, придется. Следовало лишь трезво прикинуть, что в такой ситуации можно выторговать для цеха: только новые договорные работы и соответственно единицы или же нечто большее — новую финансовую структуру.

Торопиться ни в коем случае не следовало. Пусть директор первым приоткроет свои карты.

Разомлев на припеке, Андрей Петрович размотал мягкий мохеровый шарф и разнеженно запрокинул лицо. Не переставая следить за Логиновым, смотрел, как мечутся над загнутыми клювами кранов опалелые чайки.

— Людей я вам подкину, — прервал затянувшееся молчание, немой, точнее, диалог Владлен Васильевич. — Единиц в смысле.

— Этого мало. Единиц у меня хватает, с излишком даже. Мне реальные специалисты нужны, но они у нас не задерживаются. Вы знаете. Пока не выйдем научные ставки, хотя бы по второй категории, дело не сдвинется. Ученым нужно платить за степени.

— Не за труд?

— Праздные слова. Пока ВНИИ кандидатам и докторам будут платить больше, чем на заводе, настоящей науки нам не видать. Перемещение в сторону более высокого потенциала — объективный закон природы, Владлен Васильевич, можете мне верить.

— Вы же, однако, не переместились? И Багрецов, и Эйтин, и Копытко...

— Они — пылкие энтузиасты, я же, как начальник цеха, получаю больше любого старшего научного сотрудника.

— К энтузиастам, стало быть, себя не причисляете.

— Видимо, так.

— И даже готовы сменить работу на более высокооплачиваемую?

Мечов метнул на директора настороженный взгляд, но ответил без промедления:

— С превеликим удовольствием. Готов верой и правдой служить герцогу, который побогаче, как итальянский кондотьер... Одна беда, — он улыбнулся немного натянуто, — в нашем заповедном городе комбинат — монополия. От него никуда не деться.

— Хотя на этом спасибо.

— Так как же насчет структуры, Владлен Васильевич, можно же предусмотреть двойную сетку: для научного и для производственного персонала?

— Шутки шутками, Мечов, но не в моей власти менять. Тарифы всякие, штатные расписания — это, брат, крепость. Железобетон. Не то что из пушки, лазерным лучом не прошибешь... Придется приспосабливаться, другого выхода не вижу. Подберите подходящие кандидатуры, обсудим, подумаем... Не исключено, например, совместительство. Тот же хоздоговор дает известный простор.

— Все равно в рамках цеха такую задачу не поднять. В Канаде над ней бьются десятки научных коллективов.

— Нам Канада не образец, мы для нее — другое дело.

— Однако для открытых разработок вы предпочли закупить канадское оборудование. — Неожиданно Мечов засмеялся. — И правильно поступили: что хорошо, то хорошо... Сметную стоимость проекта, видимо, придется пересмотреть? — Он дал понять, что готов сдать на почетных условиях.

— Не исключаю, — одобрительно кивнул Логинов. — Из тех нескольких миллиардов, что выделили нам на пятилетку, миллионы двести, или, скажем, двести пятьдесят сможем выделить.

— Смехотворная сумма! Давайте сразу договоримся по опорным точкам, иначе ничего путного не получится... Насколько я понимаю, вас не только олени волнуют или, к примеру, овцебыки, которых мы так гордо демонстрируем приезжим знаменитостям? Я верно понял?

— Безусловно, речь пойдет о всем комплексе проблем. К этому нас обязывает Конституция. Работать и строить мы должны так, чтобы не страдала окружающая среда. Прежде всего подумайте о летнем транспорте. В вашем проекте это самое слабое звено. Невозможно и далее мириться с тем, чтобы какой-нибудь трактор на десятикилометровом проходе оставался за собой три гектара бросовых земель. А эти катания по тундре на железных листах? Сплошное безобразие... Если сегодня еще нельзя обойтись без тягачей, санных поездов и прочих бронтозавров, то совсем необязательно тащить их в будущее. Так?

— Совершенно с вами согласен, Владлен Васильевич. Но прикиньте, хотя бы на глазок, во сколько обойдутся английские хOVERкрафты, полагаю, их понадобится не меньше тысячи и...

— Вот и прекрасно. — Логинов остановил его жестом. — Подумайте, подсчитайте, а у меня своих дел по горло... Кстати, не стоит забывать про вертолеты и, если хотите,

дирижабли. Пока это более реально. Тем паче, что надежного хOVERкрафта в северном исполнении я просто не знаю.

— Освальд сказал, что будущее — это специализация. И был прав.

— К чему это вы?

— Просто так, к слову пришлось. Мы с вами специалисты широкого профиля. Ничего не знаем обо всем, чем и отличаемся от узконаправленных товарищей, которые знают все ни о чем. Вас такое положение устраивает? Меня не очень.

— Конкретней, пожалуйста.

— Я понимаю, Владлен Васильевич, у вас просто не хватает рук. Но и я не танцующий Шива. Плавка, обогащение, электролиз, автоклавы — все же это остается на моей шее. Я взорвусь от переизбытка информации.

— «Учитель, воспитай ученика...» Не помню, кто это сказал. Неужели не вырастили подходящую смену, быть того не может.

Мечов внутренне вздрогнул. Такого оборота он никак не ожидал. Осталось одно — молча выслушать и сделать вывод. Возможно, прямо здесь, не отходя от кассы.

— Владлен Васильевич! — Из-под вагона вылез машинист директорской дрезины. Чтоб сократить путь, он, видимо, взял напрямик от тупичка к причалу. — Вас из горкома по радиотелефону спрашивают.

— Сейчас иду, Петя. — Логинов запахнул кожаное пальто. — Двинем до дому, Андрей Петрович?

Они обошли состав и направились к дальнему ответвлению, где у тупиковой платформы с песком стояла дрезина.

— Чем порадуешь, Игорь Орестович? — спросил Логинов, кивком приглашая Мечова занять свое кресло. — Ладно, — сказал, — выслушав пространное сообщение, — сейчас возвращаюсь.

Заработал мотор, и дрезина со скоростью сто километров понеслась через тундру.

— Вы как в воду глядели с этими овцебыками, — кивнул он Мечову. — Канадцы нагрянули. Я там совершенно не нужен, но неудобно, знаете, старый знакомый — Стюарт Кембелл... Так как, найдете себе замену?

— Безусловно. — Мечов пренебрежительно дернул плечом. — Тут, думаю, трудностей не возникнет... Но своего отношения я пока не определил. Меня, надеюсь, спросят?

— Само собой...

— Тогда боюсь, что не дам согласия на уготованную мне роль. Лучше сконцентрируюсь на расплавах. Как узкий специалист. Иногда это тоже приятно.

— Откуда вы знаете, что я собираюсь вам предложить?

— Новое подразделение, полагаю, можно назвать ЦОПСом? — с безразличным видом поинтересовался Мечов. — Звучит неплохо: «Цех охраны природной среды».

— На первых порах ограничимся отделом в поисковом, — в тон ему ответил Логинов, — а вам, Андрей Петрович, я хочу предложить должность заместителя директора по развитию... Подойдет?



А. С. Пушкин. Портрет кисти О. А. Кипренского. Масло. 1827.

«ЧЕМУ, ЧЕМУ СВИДЕТЕЛИ МЫ БЫЛИ...»

Я. ГОРДИН.

Новая книга Н. Эйдельмана «Пушкин и декабристы»^{*} равно принадлежит и литературе и исторической науке. Этим определяется не только стилистическая свобода, но и многообразие и неожиданность сюжетных линий. И что, быть может, еще важнее, характер связи между различными сюжетами.

Сегодня пушкиноведение,

особенно тот его раздел, который занимается изучением биографии поэта, стоит перед качественно новой задачей: заново увидеть накопленный за почти полтора столетия плеядой замечательных ученых материал, уловить тончайшие связи между фактами, предпринять психологическую детализацию, локализовать роковые узлы пушкинской жизни.

Структура книги «Пушкин и декабристы» определяется этой новой задачей.

Книга состоит из трех параллельно идущих пластов — судьба осмысляемых и интерпретируемых документальных материалов, судьба связанных с ними

людей, судьба самого поэта.

Книга Н. Эйдельмана не всегда впрямую о Пушкине и декабристах. Это прежде всего книга о свидетелях и свидетельствах.

Автор привлекает очень разных свидетелей — здесь Липранди, Алексеев, Горбачевский, Пуцин, Бошняк... В их «разности» одна из особенностей книги. Мы видим систему источников света различной яркости и удаленности от Пушкина. Эти персонажи для автора не только функциональны. Они интересуют его как самостоятельные фигуры, ибо каждый из них — индивидуальный вариант единой эпохальной судьбы. Так складывается сложный образ времени Пушкина.

Проблема исторического свидетеля — его роли, его психологии, его способности к адекватному воспроизведению событий, его воздействия на читателя — едва ли не центральная проблема сегодняшней исторической литературы. Многие из наиболее значительных исторических романов последних лет построены именно таким образом: между читателем и автором стоит свидетель — летописец, мемуарист, рассказчик.

Весьма примечателен в этом отношении роман Б. Окуджавы «Путешествие дилетантов» с его сложной системой посредников — мемуары, письма, донесения. (Глава из этого романа печаталась в журнале «Наука и жизнь». См. № 12 за 1977 г.)

Как ни странно это может прозвучать — между книгой Н. Эйдельмана и романом Б. Окуджавы есть определенное и не случайное родство. И тому и другому автору нужно показать тончайший механизм воздействия эпохи на индивидуальную судьбу, и оба они прекрасно понимают, насколько важно здесь понять, освоить точку зрения современников героя, наблюдающих его вплотную.

^{*} Н. Эйдельман. «Пушкин и декабристы». Изд-во «Художественная литература». М., 1979.

Кишинев. Рисунок Пушкина карандашом, сделанный из окна комнаты в доме Инзова. 1821.

Нет надобности, я полагаю, говорить о различиях между Пушкиным и героем Окуджавы, как нет надобности говорить о различии подхода к материалу писателей таких разных, как Б. Окуджава и Н. Эйдельман. Но необходимо помнить, что характер книги «Пушкин и декабристы» имеет прямое отношение к особенностям сегодняшней исторической литературы вообще. В том числе и художественной.

Надо сказать, что многие черты работы Н. Эйдельмана-исследователя определяются сильным художественным началом его дарования. Его научная осторожность и тактичность часто вырастает из художнического ощущения нелинейности человеческих отношений: «Как легко заковать в схему живые, подвижные образы и мысли из переписки трех мыслителей: чуть-чуть «пережать» — возникает идиллическое единство взглядов.., но чуть-чуть сгустить оттенки несогласия, спора — и Пушкин делается чужим для людей, ему далеко не чуждых...» Далее Н. Эйдельман говорит вещь очень важную для понимания его собственного метода: «...Пушкин глубже, «художественнее» понимал позицию Рылеева, нежели Рылеев — позицию Пушкина».

Элемент художественности, сообщающий большую глубину вполне строгому научному подходу, дает автору книги немалые возможности. Книга «Пушкин и декабристы» обладает не «научной последовательностью» построения, но именно художественной логикой сцепления далеко отстоящих ситуаций.

Три части книги — три отдельных сюжета, каждый из которых тоже дробится на подсюжеты, часто впрямую не связанные друг с другом. И тем не менее движение общего внутрен-



него сюжета книги просматривается совершенно четко.

Первые семьдесят страниц книги повествуют как бы и вовсе не о Пушкине. Но — любопытное дело! — именно здесь, рассказывая о людях, окружавших поэта, вспоминая о нем, влиявших на него и испытывавших его влияние, Н. Эй-

дельман сумел накопить огромную смысловую и эмоциональную энергию, воздействующую на читателей. Сжатая пружина внутреннего сюжета мощно разворачивается и неторопливо, напряженное движение переходит в смысловой взрыв — прекрасную главу о пушкинских «Заметках по русской истории».



Шмуцтитул книги «Пушкин и декабристы». Рисунки Пушкина.

ОБ ОДНОМ ИНТЕРЕСНОМ ФЕНОМЕНЕ

Профессор А. СОЛОВЬЕВ (г. Ленинград).

Как известно, все человечество разделяется на праворуких и леворуких. Причем абсолютное большинство людей — праворукие. Левшей всего-навсего около 5 процентов. Считается, что асимметрия рук у человека начинается с 9-месячного возраста. К двум годам она уже вполне созревает. Однако предпочтение действовать левой рукой (врожденная леворукость) закладывается уже в эмбриогенезе. Наблюдались случаи леворукости у одного из однояйцевых близнецов.

Есть два хороших способа определить, кто перед нами — правша или скрытый левша. Вот первый. Следует держать карандаш в вытянутой руке вертикально и фиксировать его взглядом на определенной точке стены на расстоянии 3—4 метров от нее. Смотреть надо обоими глазами. Если теперь закрыть правый глаз и карандаш резко сместится, а потом закрыть левый глаз и карандаш останется на месте, то перед нами правша. Если же при закрывании правого глаза карандаш остается на месте, а при закрывании левого — смещается, то перед нами левша.

И второй способ. При быстром сцеплении кистей рук с переплетением пальцев большой палец левой руки у левшей, как правило, оказывается сверху.

Очень часто встречаются смазанные

формы леворукости, переплетающиеся с праворукостью.

Человек, владеющий преимущественно левой рукой, в жизни не испытывает больших трудностей. Трудности бывают, когда ребенок вливается в социальную среду. В качестве примера приведу свои переживания. Я левша от роду. У меня очень развита левая рука и совсем не развита правая (в случаях, когда нужно выполнить какую-либо физическую работу). Неприятные ощущения я испытывал среди сверстников во время игры. Приходилось, например, при бросании палки, мяча или камня пользоваться левой рукой. На это ребята сразу обращали внимание и начинали дразнить «левшой», хотя левой рукой я мог с ними вполне соревноваться. Вообще левая рука у меня была, так сказать, «рабочая». Я ею рубил, пилил, работал молотком, клещами и т. д. За обедом ложку я держал в правой руке, но нож — только в левой. Писать я сразу стал правой рукой. В левую руку я ни разу и карандаша не брал. Причем писать я стал очень красиво. В школе мне обычно поручали писать пригласительные билеты.

Вот тут-то и начинается самое интересное. Как-то, уже взрослым, я случайно взял в левую руку карандаш и расписался. И меня поразило, что расписался я так же,

Рис. 1.

Рис. 2.

Затем, после некоторой эмоциональной паузы, следует новый взрыв — последняя глава первой части, глава о преследовавшей Пушкина клевете. После анализа «Заметок по русской истории», после точного рассказа о мучительных и высоких процессах, происходивших в сознании молодого поэта, глава о клевете производит особое впечатление, ибо мы уже подготовлены к восприятию драматизма ситуации — мы ощутили масштаб пушкинской личности.

Глава о клевете очень характерна для художествен-

ной структуры книги. Неясность ее связи с предыдущим и последующим во много раз усиливает ее эффект. Горькая драматическая нота, заданная этой главой, звучит, не ослабевая, до конца книги.

Важна эта глава и в плане методологическом. Мы видим, как личная, почти случайная ситуация оказывается отражением огромной ситуации кризиса целой страны.

Подробно анализируя историю возникновения клеветы, ее возможные источники, реакцию на нее Пушкина, Н. Эйдельман показывает личностный характер

общественных процессов, показывает, как живые судьбы образуют этот процесс.

Нет надобности и возможности разбирать здесь структуру всех частей книги. Нам важно определить принцип ее. Существеннейшей чертой структуры книги является именно стремление автора к синтезу личностно-бытового, творческого и общественного. Этот синтез и есть судьба.

Декабристская тематика стремительно нарастает к концу книги. Но опять-таки сложные идеологические отношения великого поэта и создателей первой рус-

Знаешь ли ты, что я
— левша и пишу левшой

Рис. 3

как расписываюсь правой рукой, но только справа налево. Это было совершенно неожиданно. В то время как правую руку я тренировал все годы, начиная с первого класса школы, левая рука начала писать сама без всякой тренировки. На рис. 1 справа — роспись правой рукой, слева — левой.

Таким образом, получилось зеркальное изображение моего автографа. Меня это заинтересовало. Я взял в каждую руку по карандашу и попытался расписаться сразу обеими руками (рис. 2). Получилось. И сам собой возник вопрос: могу ли я так же написать левой рукой текст? Оказывается — могу (рис. 3). Наконец, последний вопрос: могу ли писать одновременно двумя руками? И снова — могу (рис. 4). Тут требуется одно непереносимое условие — писать нужно синхронно, нельзя, чтобы одна рука, скажем, отставала от другой.

Я говорил, что в юности писал очень красиво. Но к старости мой почерк сильно изменился в худшую сторону. Но и левая рука в этом отношении менялась, не отставая от правой.

Итак, я приобрел возможность совершенно без всякого труда, без тренировки писать левой рукой, правда, только зер-

Знаешь ли ты, что я
— левша и пишу левшой
Когда нигде
монах трудился
— думай, трудя
Найдем мой труд...

Рис. 4

кальным письмом, которое без знания правил никто не прочтет. Зеркальным письмом владели и помимо меня. Раньше я знал про Леонардо да Винчи: стремясь засекретить свои письма, он писал их зеркальным способом. Недавно я узнал, что крупный ученый Джеймс Клерк Максвелл тоже владел зеркальным письмом («Наука и жизнь», 1973, № 10, стр. 112). Наш физиолог Иван Петрович Павлов был левша, но он научился владеть обеими руками. Но вот неизвестно, владел ли он зеркальным письмом.

Расскажу один случай, который произошел со мной. Снимался научно-популярный фильм, где я должен был оперировать собаку. Во время съемки оператор вдруг спрашивает меня: «Александр Васильевич, вы левша?» (на операции я держу скальпель в левой руке). «Да». «Мы так не можем вас снимать, попросту меня обвинят в том, что я перевернул ленту» (когда лента идет обратной стороной, все правши делаются левшами, а левши — правшами).

Возникает вопрос: почему левая рука стала писать сразу, без выучки и тренировки? Причина, на мой взгляд, может быть только одна: двигательные центры, которые управляют действиями обеих рук, тесно связаны между собой. Когда я учился писать правой рукой, в это время тренировался и тот двигательный центр, который иннервировал левую руку. Почему левая рука пишет справа налево, ясно из того, что руки наши находятся в зеркальном отношении друг к другу. Действительно — сложите руки ладонями вместе, и сразу это станет видно.

Мне кажется, что излагаемые здесь факты могут заинтересовать читателей журнала. Вероятно, многие владеют этой способностью, даже не ведая об этом.

ской революционной организации погружены в личностный материал. И мы видим, что Пушкин был немыслим вне декабристского контекста просто потому, что это была одна человеческая природа.

Художественность структуры книги проявляется и в способе общения персонажей друг с другом — способе разговорном. Например, история отношений Пушкина с Рылеевым и Бестужевым в михайловский период дана в форме эпистолярной беседы. Совершенно так же, как многолетнее, главным образом мысленное, общение

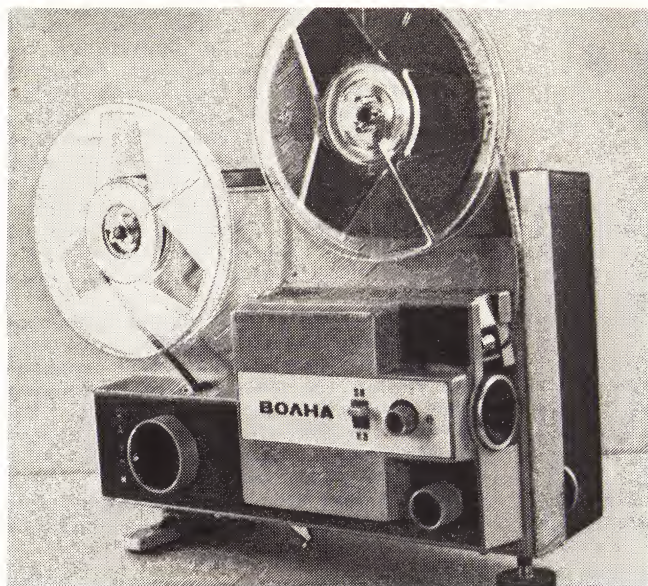
Пушкина с Пущиным — постоянный внутренний диалог.

Книга Н. Эйдельмана — сильная и изобретательная попытка уловить и «остановить» многообразные и динамичные черты пушкинской личности и судьбы, показать их через декабристскую и околодекабристскую среду. Смысл этой попытки не только в ее несомненных результатах, но и в самом ее опыте.

Мы оставили в стороне многое — тонкий анализ пушкинских сочинений, то обстоятельство, что в книге «использованы материалы десяти архивных храни-

лищ, выявлены некоторые новые материалы», и многое другое. Мне кажется, что в данном случае имело смысл говорить не о материале и способах его обнаружения, не только о качествах литературоведческой работы автора, которая не нуждается в оценке, но о методе исследования судьбы Пушкина.

Работа Н. Эйдельмана-писателя своеобразна и плодотворна. «Пушкин и декабристы» в силу своей научно-художественной многомерности — это книга не только о Пушкине и декабристах, но и шире — о Времени и Поэте.



«ВОЛНА» ЗВУЧИТ

В. ВОВЧЕНКО (г. Харьков).

В последнее время на прилавках магазинов можно видеть привлекательный по оформлению 8-миллиметровый кинопроектор «Волна». Азовский оптико-механический завод, который его производит, ввел ряд усовершенствований в базовую модель, и теперь для широкого круга кинолюбителей выпущены модифицированный проектор «Волна-М» и самая последняя модель «Волна-З» с более мощным осветителем.

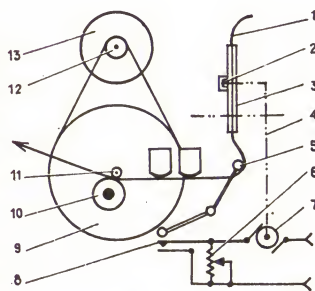
Проектор «Волна» имеет целый ряд положительных качеств: при умеренной

стоимости он оборудован системой автоматической зарядки фильма, позволяет демонстрировать фильмы двух форматов, удобен в обслуживании. Известно, что даже небольшое повреждение перфорационного отверстия или некачественная склейка фильма (особенно формата супер-8) приводят к тому, что фильм в этом месте на проекторах с однозубым рейффером (например, «Русь») не проходит. Проектор «Волна» снабжен двухзубым рейффером, и поэтому фильм с такими дефектами демонстрируется без сбоев. Очень важно, что рейффер (согласно стандарту) расположен выше кадрового окна. Это облегчает превращение

проектора в звуковой. Вместе с тем «Волна» относится к классу безбарабанных проекторов, вследствие чего полностью исключается применение классической схемы устройства звукоблока, в котором стабилизация скорости киноленты на участке звуковоспроизведения достигается стабилизатором скорости, приводимым в действие движущейся лентой.

Общественное конструкторское бюро Харьковского областного клуба кинолюбителей исследовало возможности модернизации проектора с тем, чтобы на нем можно было озвучивать и демонстрировать 8-миллиметровые фильмы с магнитной дорожкой. Магнитную дорожку в любительских условиях наносят двумя способами: наклейкой узких полосок магнитной ленты и методом переноса феррослоя с магнитной ленты на фильм. (Более подробно см. брошюру Вовченко В. С. Звук на любительской киноленте. М., «Энергия», 1973.) Следует иметь в виду, что по второму способу надо пользоваться лентой тип 10 выпуска до 1972 года. Ленты более поздних выпусков для этой цели не подходят.

Принцип действия лентопротяжного тракта с применением дополнительного мотора показан на рисунке 1. Фильм 1 вводится в фильмовый канал проектора 3, где осуществляется его прерывистое транспортирование рейфферным механизмом 2, приводимым в действие мотором проектора 7. Далее фильм поступает в звукоблок со своим



1. Схема модернизации лентопротяжного тракта (двухмоторный вариант).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

2. Схема модернизации лентопротяжного тракта (одномоторный вариант).

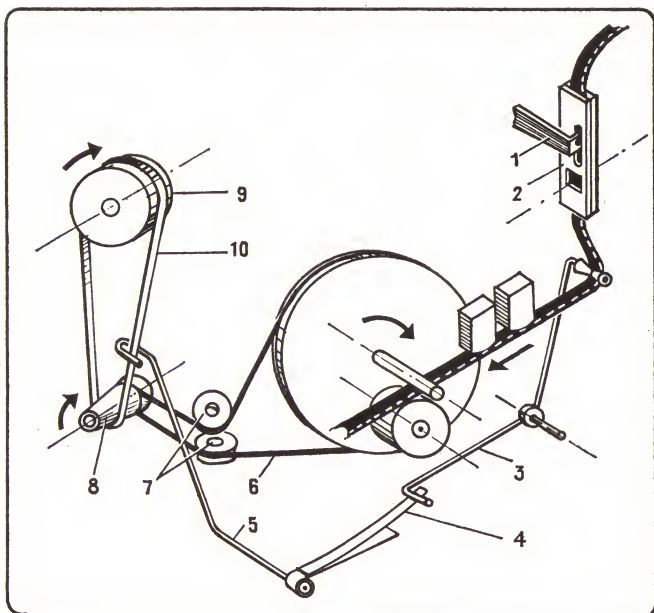
ведущим механизмом (подобным магнитофонному, детали 9—12), приводимым в действие дополнительным мотором 13.

Для согласования средней скорости ленты в фильмовом канале проектора со скоростью движения ленты в звукоблоке применена простая система авторегулирования, реагирующая на величину петли фильма между фильмовым каналом проектора и звукоблоком. Щуп датчика 5 при уменьшении (увеличении) петли перемещается вверх (вниз), отчего рычаг датчика замкнет (разомкнет) контакты 8, шунтирующие сопротивление реостата 6. Мотор проектора начнет работать быстрее (медленнее), восстанавливая размеры петли. В установившемся режиме контакты 8 периодически (с частотой 1—5 Гц) замыкаются, и в зависимости от соотношения времени замкнутого и разомкнутого состояний вырабатывается требуемая скорость работы мотора 7.

Модернизация проектора по такой схеме требует минимального вмешательства в кинематику проектора, не сложна и обеспечивает требуемую стабильность движения киноленты в звукоблоке. Некоторым недостатком схемы является необходимость применения дополнительного мотора и механического переключателя скоростей ленты в звукоблоке для демонстрации фильмов с частотой 16, 18 и 24 кадра в секунду.

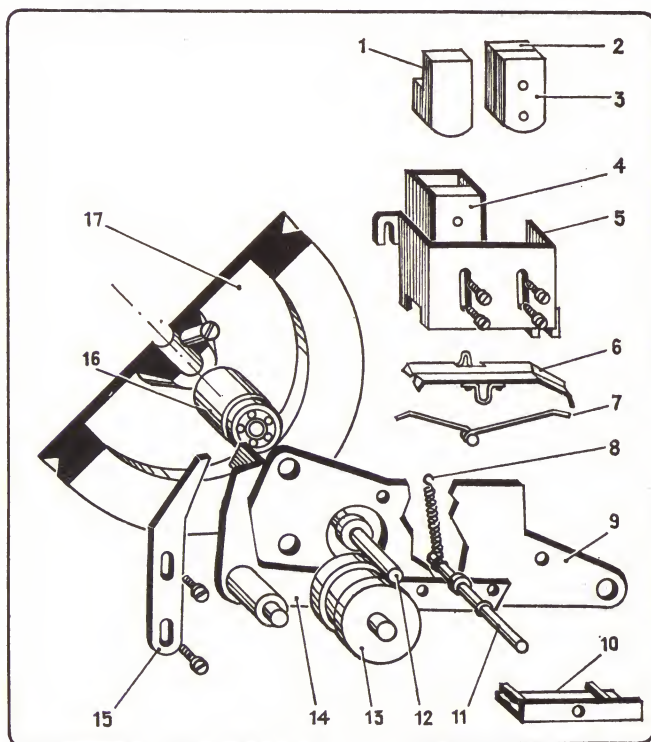
3. Устройство звукоблока:

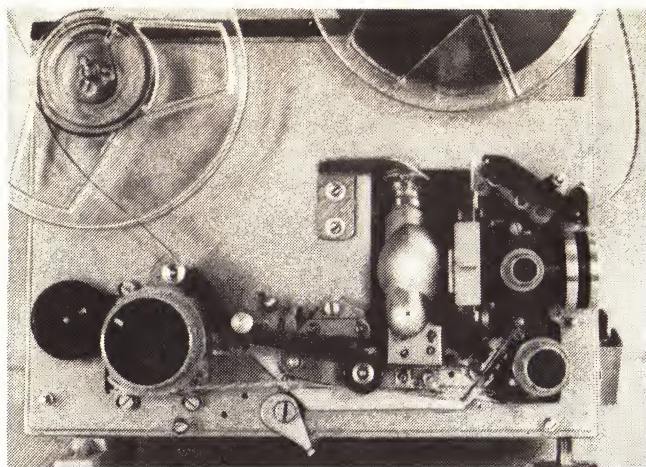
1 — универсальная магнитная головка, 2 — стирающая головка, 3 — планка крепления головки, 4 — экран и планка крепления универсальной головки, 5 — скоба крепления магнитных головок, 6 — прижимная планка, 7 — пружина прижимного устройства, 8 — пружина прижимного ролика, 9 — плата, 10 — магнитный экран, 11 — стойка, 12 — тонвал, 13 — прижимной ролик, 14 — рычаг, 15 — толкатель, 16 — подшипник тонвала, 17 — маховик.



В одномоторном варианте модернизации используется двигатель проектора, который с помощью дополнительного пассива 6 (рис. 2) вращает маховик звукоблока. Уравнивание средней скорости движения ленты

на участке кинопроекции со скоростью ее движения в звукоблоке достигается при помощи вариатора, образованного конусными шкивами (насажены на ось мотора 8, ось грейферного механизма 9 и пассивом 10,





4. Модернизированный кино-проектор «Волна» со снятой передней крышкой (двухмоторный вариант).

надетым на эти шкивы. Перемещение пассива 10 вдоль осей шкивов вызывает изменение частоты проекции в заданных пределах (при неизменной скорости движения ленты в звукоблоке).

Сигналом для изменения частоты проекции служит изменение положения датчика 3 величины петли фильма. Датчик, взаимодействуя с амортизатором 4 и вилкой 5, вызывает перемещение пассива 10 вправо (при уменьшении петли) или влево (при ее увеличении). В установившемся режиме частота проекции строго согласована со скоростью ленты в звукоблоке и автоматически поддерживается таковой в течение всей работы проектора. Давление щупа 3 на фильм благодаря

амортизатору 4 незначительное (не больше, чем в двухмоторном варианте), причем оно действует в направлении разгрузки грейфера.

Устройство звукоблока, устанавливаемого на проекторе (для обоих вариантов), приведено на рисунке 3. На плате 9 крепятся узлы: магнитных головок (дет. 1—5), тонвала с маховиком (дет. 12, 16, 17), узел прижимного ролика (дет. 8, 13, 14) с прижимным устройством (дет. 6, 7, 11) и магнитным экраном 10.

Контакт звуконосителя с магнитными головками достигается за счет самоустанавливающейся прижимной планки 6 и регулируемой посадки магнитных головок.

Звукоблок (плата 9) кре-

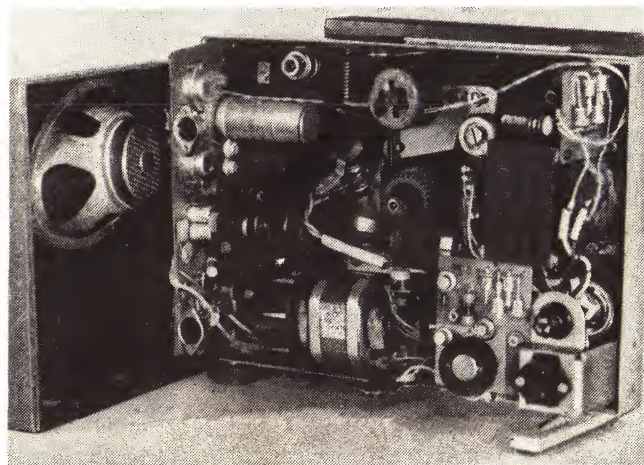
пится на проекторе при помощи винтов, которые до модернизации крепили проекционную лампу. Последняя в модернизированном проекторе крепится так, как это показано на рисунке 4 (в проекторе «Волна-3» применен новый осветитель; изменения конструкции его крепления не требуется).

Место для установки маховика получено за счет перемещения мотора на 12 мм к задней крышке проектора. С этой целью изготавливается новая арматура крепления мотора, на которой (в одномоторном варианте) смонтированы ролики 7 (см. рис. 2).

Для автоматического отвода прижимного ролика от тонвала введен толкатель 15, установленный на тяге от крытия фильмового канала. Толкатель 15, нажимая на хвостик рычага 14, раскрывает фильмовый канал звукоблока.

При демонстрации и особенно во время озвучивания фильма требуется строгое поддержание определенной частоты проекции. С этой целью в одномоторном варианте введен электронный стабилизатор скорости работы мотора. Схема обеспечивает стабильность частоты проекции, сохраняя возможность задавать значение номинальной частоты проекции в пределах 15—25 кадров (с имеющимся в проекторе реостатом).

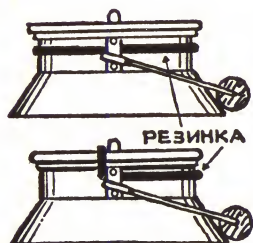
Размещение электронных узлов (стабилизатора и усилителя) в одномоторном варианте модернизации показано на рисунке 5. Габариты проектора «Волна» позволили разместить в задней крышке громкоговоритель 1-ГД-25, с помощью которого можно демонстрировать звуковой фильм в небольшой комнате. При демонстрации фильма в больших помещениях предусмотрен штепсельный разъем для подключения выносного динамика мощностью 3—5 Вт.



5. Расположение электронных узлов в проекторе (одномоторный вариант).

Домашнему мастеру. Советы

Резиновое кольцо, надетое на горловину молочного бидона, надежно удерживает его крышку. Советом поделился А. Зотов (г. Ленинград).



РЕЗИНКА

Чтобы избавиться от пыли на полированной мебели, зеркалах, экранах телевизоров, плафонах абажуров, оконных стеклах (с улицы), Б. Артамонов (г. Москва) рекомендует протереть поверхности составом из 1 части шампуня, 1 части антистатика и 8 частей воды. Если подержать в этом составе фотокиноплёнку перед сушкой (1—2 мин.), она высохнет в несколько раз быстрее, в результате чего уменьшается осаждение пыли.

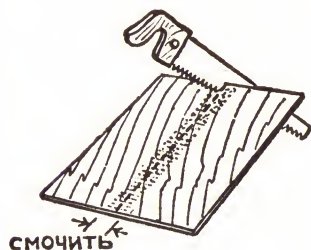
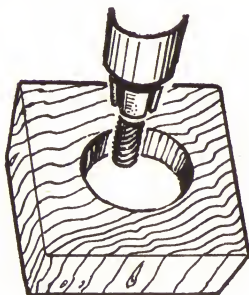


Пластиковая кухонная мебель хорошо протирается от загрязнений тряпкой, вложенной в сетчатую упаковку от овощей и фруктов. Советом поделился Л. Афанасьев (г. Балашиха).

Разбухшие чайники быстро забивают носик чайника для заварки, и кипяток начинает переливаться через крышку. Избежать этого неудобства поможет простое усовершенствование, предложенное Ф. Рахлиным (г. Харьков). Он помещает в чайник металлический стаканчик с отверстиями от имеющейся в продаже «кофезаварки» (можно изготовить самому из подходящего алюминиевого стаканчика). Чай засыпается в стаканчик, и в нем настаивается, не попадая внутрь чайника.



Фрезу от точилки для карандашей (продается отдельно) можно с успехом использовать для расточки отверстий в дереве и пластмассе. Ее закрепляют в патроне электродрели и обрабатывают края отверстия.



СМОЧИТЬ

При распиловке фанеры поверхность ее скалывается. Чтобы края получились гладкими, нужно смочить лист по линии распила горячей водой, пишет И. Лебедев (г. Иваново).



УКОРОТИТЬ

Последние выпуски велосипедных камер снабжаются золотниками автомобильного типа. Однако золотник от автокамеры к велосипедной не подходит. Использовать его можно после небольшой переделки: стержень с пружиной укорачивают вдвое, а лепесток, крепящий пружину, передвигают на место среза. Советом поделился Л. Кисляков (г. Дмитров).

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

ХАТХА - ЙОГА:

что мы можем взять из нее?

В. ВОРОНИН.

Известно, что Хатха-йога — это не только физические упражнения, но и определенные правила питания, приема воды, личной гигиены и психологических методов воздействия на самого себя. Все эти правила и принципы в той или иной степени соответствуют рекомендациям классической медицины. Здесь они выступают в облике рационального и диетического питания, дыхательной гимнастики и водных процедур, аутогенной тренировки. Сами процедуры Хатха-йоги отличает высокая целесообразность и осознанное понятие цели — стать здоровее. И это то главное, что мы ценим в Хатха-йоге, отбросив мистические наслонения, идущие с востока и с запада.

ПИТАНИЕ

«Поведай мне, сколько и что ты ешь, как питаешься — и я скажу, каков ты» — именно с такой меркой Йога подходит к питанию. В самом деле, можно и правильно дышать, и не скупиться на воду для гигиены, и регулярно делать физические упражнения, и тем не менее достичь положительного результата в жизнедеятельности организма без надлежащего питания вряд ли удастся.

Как известно, питание состоит из того, сколько, чего, когда и как мы едим. Речь пойдет о вещах в общем-то элементарных, которые не только Йога, но и врачи — диетологи, физиологи и клиницисты европейской школы — неустанно повторяют своим пациентам с давних времен.

Лишь в конце нашего рассказа — несколько советов, которые Йога рекомендует использовать в арсенале питания, чтобы получить максимальный эффект. Ну, а принять их или нет — естественно, дело каждого.

Главнее главного — не переедать. Ни при каких обстоятельствах. Ибо эффект от переедания примерно таков же, как и от передозировки в принципе всех целительных средств — солнечных ванн, купаний, лекарств, упражнений и прочего. Йога твердо стоит на позициях природы: важно не сколько съел, а сколько твой организм усвоил.

Обмен веществ непрерывен, но вместе с тем при обмене действует основной закон: сначала затратить энергию, а потом ее восполнить.

Начало см. «Наука и жизнь» №№ 5 и 7, 1980 г.

Йога против таких школ, которые почитают за правило жить впроголодь, постоянно поститься, бичуя тело. Изможденные последователи таких систем плохо приспособлены к труду.

Обе крайности — переедание и голодание — Йога отвергает. Ее кредо: чтобы человек имел добрый запас мышечной и духовной энергии, он должен получать все для восполнения всех своих трат и в максимально усвояемом виде.

Приходилось ли вам наблюдать, как поступает животное? Ни одно из них, пока оно действительно не захочет есть, к пище и не прикоснется. А если, например, собака из опасения, что другой пес схватит ее пищу, все-таки заглотнет ее, она, как правило, тут же возвратит ее из желудка обратно. Так велит ей инстинкт, которого все живое привыкло слушаться безоговорочно. Более того, заболевшее животное также неукоснительно следует указаниям мудрого инстинкта: оно не станет есть, пока не выздоровеет. Иначе говоря, природа предоставила полную свободу автоматической нормализации всех процессов в организме. Основоположник европейской медицины Гиппократ еще 23 столетия назад сказал, что природа действует автоматически, без размышлений.

Поэтому и нам слушаться надо не сосания «под ложечкой» (это указывает лишь на выделение пищеварительных соков в привычный для еды час), а истинного чувства голода.

Но как узнать это чувство безошибочно? В детстве мы инструкций не ждали, естественное желание появлялось само и узнавалось сразу. Рука тянулась к куску хлеба или яблоку, и мы принимались с удовольствием жевать. Когда есть не хотелось, не всегда шли на уступки взрослым, даже под страхом наказания.

Вернемся к прочно забытому, дождитесь хоть раз такого момента, когда, взяв корку черствого хлеба в рот, вы ощутите желание ее жевать.

Следующий вопрос: сколько съедать? Теоретически — ровно столько, чтобы восполнить траты энергии. А практически — к вашим услугам справочные таблицы диетологов (с учетом возраста, сезона и т. д.) плюс инстинктивное «стоп», чтобы не переедать. И такой чисто эмпирический подход, указываемый гигиенистами и врачами: вставай из-за стола с ощущением, что мог бы съесть чего-нибудь еще.

Условно говоря, каждому отмерено съесть за жизнь определенное количество пищи, и чем скорее человек поглотит эту норму, тем скорее приблизит свой конец.

Организм не может справиться с переизбытком, подает сигналы бедствия общим недомоганием, диспепсией, несвежим цветом лица, дурным запахом изо рта и т. п. А потом начинаются болезни и по-настоящему.

Йоги предпочитают молочно-растительные продукты, считая их наиболее подходящими для человеческого организма. Еще одно требование Йоги к питанию: надо стремиться употреблять свежую пищу и постараться избежать «вчерашних» блюд — полезность такой пищи куда меньшая. И вообще Йога считает лучшей пищей ту, которую можно не обрабатывать на огне. Но поскольку такого правила практически невозможно придерживаться, Йога дает градацию полезности пищи в зависимости от способа ее приготовления.

Наилучший способ приготовления — на пару. Также полезна, потому что легко усваивается, пища в виде мягко-томленых блюд (издавна в русских печах за заготовкой в глиняных горшочках, в чугунах томили и каши и овощи). И в паровой и в томленной пище больше сохраняется полезных веществ.

Далее идет пища вареная. А вот пища жареная считается нежелательной. Йога твердо предостерегает: «бойтесь сковородок». (Кстати, ничего нового для наших диетологов и медиков в этом нет.) Ну, а пищу в копченном и соленом, в вяленом и консервированном виде Йоги не признают. Единственно, какой пище не ставится никаких преград, так это свежие фрукты, ягоды, овощи, всякая пищевая зелень. За сотни тысяч лет эволюции между природными продуктами и организмом человека выработано естественное равновесие: человек не захочет съесть больше фруктов и овощей, чем ему это в данный момент необходимо. Попробуйте после насыщения съесть лишнее яблоко или апельсин: они вам покажутся горькими или кислыми. Сама природа говорит «стоп», когда вы не испытываете потребности в пище.

Теперь о мясе. Йога рекомендует употреблять его не ежедневно и тем более не трижды в день. А ведь, как правило, во время завтрака мы привычно тянемся к бутерброду с колбасой, в обеденный час ищем в меню первое с мясом и второе из мяса. И ужин, к сожалению, также не обходится без мяса.

Такого расточительства человек не имеет права себе позволить (вовсе не из экономии личного бюджета). Если он хочет прожить жизнь долгую, без раннего старения и одряхления, ему необходимо сократить свой мясной рацион. Вспомним, например, посты, имеющие, помимо религиозного объяснения, глубокий физиологический смысл.

Само собой разумеется, что причины раннего старения кроются не только в избыточном потреблении животных белков.

Здесь сказываются и малые физические нагрузки, и загрязненность атмосферы, и стрессовые ситуации, и неумение правильно дышать, и т. д. Но все же неумеренное потребление мяса в этом перечне стоит на одном из первых мест.

Завтрак не прямо с постели, а ужин не позднее чем за два часа до сна. Лучше, если обед, как и завтрак с ужином, в твердо установленный час. В еде не торопиться и приступать к ней с благожелательным настроением. Тщательно разжевывая пищу, добавляет Йога, надо еще «поощрять» добрые результаты мысленным представлением о жизненной энергии, которую вы извлекаете из еды. А если перевести это на наш обыденный язык, это значит, что есть надо, не механически поглощая пищу, а ощущая от нее удовольствие, понимая, что она приносит тебе пользу и здоровье.

В заключение раздела — лаконичное подтверждение важности правильного питания: «В 999 случаях из тысячи можно излечиться с помощью правильной диеты...» (Мэхандас Карамчанд Ганди).

ВОДА. ГИГИЕНА

В рассуждениях Йоги о воде тоже многое окажется уже известным. Значение воды для жизни переоценить невозможно. На две трети тело состоит из воды — с ее участием идут решительно все процессы в организме. Вода, будучи главной количественной частью крови и лимфатической жидкости, помогает разносить строительные материалы по всем точкам организма. Помогает и удалять из него отработанные продукты жизнедеятельности клеток. Вода нужна для выработки слюны, желчи, панкреатического сока и других жидкостей организма.

Сколько же в нормальных условиях требуется воды? Йога считает, что взрослому человеку среднего веса достаточно получать от восьми до десяти стаканов ежедневно (включая жидкую пищу, соки). Тогда все физиологические процессы идут нормально. Конечно, в жаркую пору года и при больших физических нагрузках потребление воды увеличивается.

Пить воду лучше всего свежую, а кому нравится щелочная минеральная, можно добавлять и ее. Пить не торопясь, небольшими глотками, смакуя удовольствие и привлекая к этому элементы самовнушения. (Мысленно можно говорить любые слова, лишь бы благожелательные и со смыслом.)

Хорошо в течение всего дня держать рядом с собой стакан с водой и время от времени отхлебывать из него.

Хорошо также — один стакан натощак (чтобы помочь выбросу отходов пищеварения) и один перед сном (запас на ночную работу организма).

А что происходит, если воды поступает меньше минимального объема? Кровь и лимфа, не получая свежей жидкости, начинают использовать воду многократно. Вот и «носятся» отходы вперед-назад, угнетая

организм. Кроме того, природа человека устроена так, что в первую очередь снабжаются жизненно важные органы—сердце, мозг. А, скажем, в ободочную кишку воды при ее общем дефиците поступает много меньше обычного. Но здесь ведь продукты распада, которые надо выводить из организма! К тому же в поисках воды организм всасывает через стенки сосудов жидкость, содержащую шлаки. И отсюда происходит все, что вызывает недомогание, головные боли, невротические реакции, преждевременную потерю стенками сосудов эластичности, возникают условия для многих заболеваний.

Для очистки пищеварительного аппарата Йога предлагает несколько процедур. В том числе и промывание желудка и кишечника, которое делается время от времени одноразовым приемом нескольких стаканов подсоленной воды. Дождаться, пока она выйдет, пройдя весь кишечник, а потом раз-другой повторить то же с водой уже несоленой. Для ускорения очистки и для активизации кишечника эту процедуру сопровождают упражнениями — позой «павлана», разновидностями поз «наули» и т. п.

Вторая процедура более радикальная — очистительная клизма. (Но применять ее можно только тем, у кого нет к этому противопоказаний.)

Внешняя гигиена. После утренней гимнастики в любую пору года полезно принимать ванну с приятно-освежающей, прохладной водой. Нет ванны — душ. И его нет — таз с водой. (Кстати, начинающие должны понижать температуру воды от утра к утру не «через не могу», никакого насилия над собой.) Затем в воде или выйдя из ванны сильно и с удовольствием растереть себя пальцами. Когда тело станет почти сухим, не вытираясь, надеть белье. И буквально сразу вы ощутите согревание собственного тела.

Хорошо обмывать тело и перед сном, но уже водой теплой и насухо вытираясь. Если разладился сон — полезно минут пять попарить ноги, а потом, растерев их полотенцем, улечься в постель в одной из поз для отдыха.

Против простуд и гриппа Йога рекомендует промывание носоглотки водой комнатной температуры (с добавлением соли) по утрам и перед сном. Для этого, погрузив нос в миску (глубокую тарелку, в ковшик из ладоней), втягивать жидкость через нос в рот, попеременно зажимая пальцем то одну, то другую ноздрю, и так несколько раз. А чтобы не осталось воды в пазухах носоглотки и не попала она случайно в дыхательные пути, можно избавиться от нее, если согнуться вперед в поясе и потрясти головой вправо-влево и вверх-вниз.

Конечно, очень полезны купания в море, озере, реке. Но начинать надо с малой порции и наращивать ее постепенно, полагаясь на совет врача и сверяясь с самочувствием.

Само собой разумеется, что в гигиену входят и капитальное купание в горячей

воде с мылом не реже одного-двух раз в неделю, и частая смена белья, и сон не в дневном белье, а в специальном, ночном, что дает ощущение свежести и приносит лучший отдых.

УПРАВЛЕНИЕ СОБОЙ

Вы поранили палец. И сразу досадная эта нечаянность вызывает автоматическую реакцию всего организма: для ремонта пробоины полился поток строительных материалов. Однако человек сам может управлять некоторыми функциями с помощью концентрации внимания на том или ином органе (для этого, правда, нелишне приобрести некоторые сведения из анатомии).

Самоконтроль и самообладанию Йога отводит значительную роль. Йоги утверждают, что наш организм по разным причинам иногда неточно выполняет возложенные на него обязанности. Вот тогда и должна приходить на помощь классическая триада: разум, чувства, воля. В таком самовнушении нет ничего противоестественного — роль слова, роль второй сигнальной системы в жизнедеятельности организма общеизвестна.

Есть ли для этого какие-то специальные упражнения? Да. Но чтобы не залезать в дебри, лучше обратиться к тому, о чем уже шла речь,—я имею в виду упражнения, советы, относящиеся к питанию, гигиене, дыханию и т. д. Ведь в каждом элементе их заложена возможность тренировки самоконтроля, самодисциплины, самовнушения. Так вот, если человек добьется, что самодисциплина его в выполнении обязательств станет крепкой, разве это не будет означать, что уже достигнут успех в самовнушении и укреплении самоконтроля — дисциплины? Ведь подобного добиваются и наши врачи, рекомендуя аутогенную тренировку...

Эффект достигается лишь после длительного и терпеливого труда. Зато и переоценить его трудно. Тело, как послушный музыканту инструмент, чутко отзывается на любое веление мысли. Выработывается глубокая и твердая уверенность в своих силах. Всегдашняя готовность взяться за нелегкое дело. Благожелательное отношение к менее сильному и желание прийти ему на помощь.

Йога никого не насилует. Она говорит: вот это у тебя врожденное, но ты его, если захочешь, можешь улучшить, а от этого лучше избавиться, в своих и общих интересах используя вот такую группу правил и рекомендаций.

Хотя все это прописные истины, но забывать их не следует, если хочешь поработать для улучшения здоровья тела и души. Двери открыты всем и всегда.

Полутру, после сна, Йога рекомендует хотя бы минут десять—пятнадцать сосредоточиться на чем-то одном, постараться проникнуть в суть того, что «оно» и почему (карандаш, корабль, зеленый лист и т. д.), попробовать понять его во взаимосвязи с окружающим миром. Чем глубже и шире, тем лучше. Десятиминутный мыс-

ленный трактат о карандаше: что он, из чего сделан, как его делают, для чего его применяют, какие рисунки карандашом можете вспомнить, какая разница между графитовым и цветным карандашом, и т. д. и т. п.— вот примерный план одной из тем для сосредоточения. Другой может взять темой бином Ньютона—каждый в меру своих способностей и запаса приобретенных знаний.

Зачем это? Оказывается, за этими действиями стоит важный результат: приходит в равновесие все наше существо. Сделать это не так просто; не успеешь подумать о чем-либо, как через несколько секунд уже оказываешься вдали от предмета размышления—таковы законы ассоциаций.

И все же достичь сосредоточенности можно и нужно. Вероятно, каждый был свидетелем или участником такого состояния, например, в минуту увлеченности любимым делом. Тогда человек настолько поглощен своим, углублен в себя, что может не замечать происходящего вокруг, да и «пробуждение» наступает далеко не с первого толчка соседа. Сторонний наблюдатель отметит какое-то просветленное выражение лица и какую-то особую позу. Просто при глубокой сосредоточенности мы спокойны и почти недвижны. Вот в эти мгновения сосредоточенности, считают йоги, и приходят в равновесие все наши духовные процессы в организме.

В глубоко сосредоточенном состоянии человек испытывает, как говорят, мир на душе. В таком состоянии человеку легче даются сложные задачи.

Сосредоточенность при занятиях. Если она глубже—эффект лучше. Надо гнать мысли о не относящихся к делу, вчерашних и будущих делах. Вчерашние дела все едино не изменишь, а для будущих еще придет время. К тому же они удадутся лучше, если теперь удастся глубже сосредоточиться. Оно же поможет сделать нашему «завтра» и «послезавтра» еще лучше...

Для более глубокого сосредоточения нужны исходные условия. В первую очередь правильное дыхание, соблюдение правил гигиены, упражнения, правильное питание и питье. Словом, ни один из элементов Йоги, взятый в отдельности, не срывает. Только в комплексе.

Достаточно сказать, что любая асана, дыхательное или иное упражнение, завтрак или купание и т. п., о чем уже говорилось, могут послужить фоном и практикой для сосредоточения. Помните постоянные рекомендации к упражнениям: «Желательно сосредоточить благожелательное внимание на ...», и дальше указывается предмет или орган тела (надо только иметь некоторые сведения из анатомии).

Выработанная способность в наикратчайшее время сконцентрировать все внимание, все силы души—это самое высокое достижение и проявление нашего «Я». И примеры тому мы находим в самых разных областях человеческой деятельности—глубокое и быстрое сосредоточение спортсмена перед прыжком или стометровкой, ученого—перед открытием или решени-

ем трудной задачи, художника—перед выбором темы или поиском новых изобразительных средств. Примеров здесь неограниченно много.

Каждый, кому по роду деятельности необходимо умение максимально сосредоточиться, знает, как создавать себе нужное настроение. Приемы здесь в известной мере индивидуальны—от самовнушения до упражнений, о которых уже говорилось. Добавлю, что для создания настроения или настроя на ту или иную работу, или для того, чтобы отвлечься от грустных мыслей, мешающих жить, иногда полезно просто подняться без лифта на 7-й этаж дома, где вы живете. Или отказаться от обеда, заменив его пешей прогулкой по лесу.

С точки зрения Йоги, многим из нас надо учиться умению отдыхать. Хотя мы и готовы утверждать, что отдыхать умеем. Для того, мол, курорты, дома отдыха, турбазы, походы. Стул и диван дома. Нет, речь пойдет не о переключении одних динамичных усилий на другие (активный отдых, рассчитанный на переключение нагрузок с более уставших участков мозга и тела не менее,—это бесспорно хорошее дело, но недостаточное).

Понаблюдайте за тем, как вы отдыхаете после работы или в какой-либо паузе. Вы садитесь на стул или ложитесь на кровать и беседуете, а иногда чуть вздремнете. Это частичный отдых. А нужен полный, какому и учит Йога.

Какую позу надо принимать во время отдыха, рассказывалось в разделе асан. Теперь же несколько комментариев и сравнений.

Когда происходит полный отдых? Когда весь ваш организм, буквально каждая клетка тела работают на режиме «едва-едва». Энергия в них тратится незначительно и накапливается для последующей деятельности. Тогда-то и наступает полный отдых.

Значение такого отдыха огромно. Бывает достаточно нескольких минут, и вы ощущаете, что снова бодрый и готовый к любому делу. Ради того стоит поучиться полностью расслабляться.

Обратите внимание, как хорошо умеют отдыхать дети! Набегавшись, малыш падает, как придется, чаще навзничь, и словно проваливается куда-то. Уснет, но не комочком тугим лежит, а сплошной безвольной мягкостью. Берешь на руки такое тельце—хоть узелками завязывай. Все отключено и отдыхает. Не сразу добудись спящего малыша.

Мы, взрослые, такую способность, увы, растеряли. Однако для нас не все еще кончено, надо лишь снова научиться отдыхать.

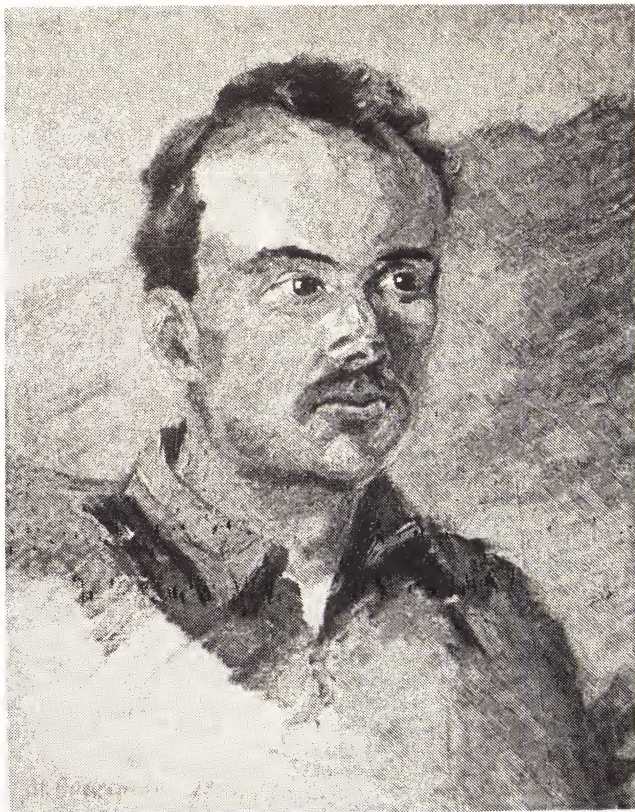
ЛИТЕРАТУРА:

- А. Миланов, И. Ворисова. «Упражнения йогов», «Здоровье», Киев, 1971.
Н. Гусева. «Индия: тысячелетия и современность», «Наука», М. 1971.
В. Вахур. «Секреты йогов и произвольная регуляция работы внутренних органов». «Наука и жизнь» № 3, 1979 г., стр. 70.
«Дополнительные ресурсы здоровья». «Литературная газета» № 17, апрель 1972 г.

С большим интересом прочитала в № 5 (за 1979 год) вашего журнала статью Константина Семеновича Вульфсона о пребывании Поля Дирака на Кавказе и даже узнала себя на фотографии «Сеанс живописи». Написанный тогда портрет выдающегося физика хранится у меня до сих пор. В том 1936 году я приехала на Кавказ впервые, увлеченная восторженными рассказами моего брата Кости Пискарева, уже побывавшего в горах. Вместе с братом я поехала в ленинградский альпинистский лагерь, организованный в районе Гвандры известным ученым и заслуженным мастером альпинизма Борисом Николаевичем Делоне. Лагерь был расположен у слияния рек Морда и Кичкинекол.

Сначала я не намеревалась заниматься альпинизмом и только писала горные пейзажи, но вскоре меня так увлекла окружающая обстановка, что я захотела принять участие в восхождении. Начальник группы Липунский включил меня в связку инструктора Н. П. Староватова, поручив ему обучить меня основным альпинистским премудростям. Погода нам благоприятствовала, и мы благополучно взойшли на вершину Гвандры, ту самую, о неудачном восхождении на которую Поля Дирака и Игоря Евгеньевича Тамма пишет К. С. Вульфсон. Восторгу участников нашего восхождения не было предела!

А через пару дней я с группой, возглавляемой Л. А. Сливом и моим братом, двинулась в поход к Черному морю через Нахарский перевал. По пути мы сделали короткую остановку в поселке Хурзук, где и встретились с Дираком, Таммом и Вульфсоном. Ранее они гостили у нас в альпинистском лагере, а теперь мы по пути на перевал зашли к ним в Хурзуке. Мои спутники, в основном студенты-физики, очень горячо советовали мне написать портрет Дирака и, ког-



● ДОПОЛНЕНИЯ К МАТЕРИАЛАМ
ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРОВ

П О Р Т Р Е Т П О Л Я Д И Р А К А

да я с удовольствием согласилась, быстро организовали этот сеанс.

Энергичное лицо с выразительными глазами и спокойная поза Дирака помогли мне быстро схватить сходство и в одном коротком сеансе (менее часа) сделать этот портрет.

Чтобы мои работы не затрудняли дальнейшего пути через перевал, я отправила их, в том числе и портрет, прямо из Хурзука в Ленинград. Чтобы не смазалась свежая краска, пришлось проложить работы по краям рейками и скрепить всю

посылку гвоздями. На краях портрета так и остались заметными следы этих гвоздей.

В 1978 году я послала Дираку цветной слайд с этого портрета. В ответном письме он благодарит меня и пишет, что хорошо помнит, как они с Таммом «карабкались» (climbing) по Кавказу, как встретили группу студентов из Ленинграда и как я писала его портрет.

Член Союза художников
СССР
М. ПИСКАРЕВА.

Л Е Д, ПОДНИМАЮЩИЙСЯ С О Д Н А

В рассказе Джека Лондона «На сороковой миле» мы встретили описание странного явления: герои рассказа, плывшие в ясную погоду по большой реке на лодке (дело было поздней осенью, но ледяной покров еще не появился), оказались внезапно в окружении поднывавшего из водных глубин рыхлого льда, похожего на снег. Большие бесформенные массы этого льда видны были на дне реки. Что это за явление?

Е. СЕМИН.

**г. Кинель
Куйбышевской обл.**

Джек Лондон очень точно описал внутриводный лед (шуга, донный лед). Явление это долгое время казалось необъяснимым.

Известен спор между знаменитыми физиками XIX века Араго и Гей-Люссаком о происхождении внутриводного льда. Первый утверждал, что лед всегда образуется на некоторой глубине, где, как он полагал, при замедлении течения воды возникают менее плотные молекулы льда. Второй считал возможным только поверхностное образование льда. Мнение Араго вызвало сомнение, поскольку было замечено, что этот загадочный лед чаще всего всплывает именно на быстринах.

В России в начале XX века была образована при Географическом обществе специальная комиссия по изучению донного льда. Подводный лед приносил немалый вред водопроводным и кабельным коммуникациям, проложенным по дну рек и озер. О результатах первых наблюдений за образованием льда на трубах варшавского водопровода на дне Вислы докладывал в 1895 году на втором Всероссийском водопроводном съезде инженер Н. И. Слониковский. Но прошло еще много

лет, прежде чем в 1932 году инженер-гидротехник В. Я. Альтберг издал монографию о явлении донного льда.

Разные гипотезы выдвигались для объяснения внутриводного и донного льда: предполагалось, что всплывают снежные массы, каким-то образом попавшие на дно, что лед в глубине образуется в результате усиленного охлаждения воды при лучистом теплообмене с воздухом в ясную погоду...

Обязательное условие образования такого льда — поверхность реки должна быть открытой, а течение быстрым. Этим и объясняется «секрет» внутриводного льда, появляющегося, как правило, перед началом ледостава и в тех местах реки, где ее течение ускоряется, — на перекатах, на порогах. Возможно образование льда в толще воды или на дне и в озерах с сильным волнением.

В переохлажденной воде появляются кристаллики льда в виде тонких пластинок. Но теплота, выделяющаяся при кристаллизации льда, препятствует дальнейшему охлаждению. Чтобы оно продолжалось, необходимо интенсивное перемешивание воды. А это возможно как раз на речных быстринах. Находящиеся в глубине воды предметы служат теми «ядрами кристаллизации», которые значительно ускоряют процесс. Роль «ядер» могут выполнять любые взвешенные в воде частички и даже пузырьки воздуха, но провода, трубы и т. п. особенно благоприятны для нарастания больших масс внутриводного льда.

Чаще всего эти губчатые, полупрозрачные, похожие на снег, массы всплывают при ясной погоде, когда ут-

верждаются первые несомненные признаки зимы — устойчивые заморозки.

Обросшие донным льдом, как белыми кораллами, поднимаются иногда на поверхность электрические и телефонные кабели. Под тяжестью льда они могут и оборваться. Но главная беда возникает, когда масса донного льда выносится течением в те участки реки, где идет интенсивное образование льда на поверхности. Тогда образуется нагромождение льда (зажоры, шуга), вызывающее зимние наводнения.

Наводнение зимой — весьма нежелательное явление. Вытесненная скоплением льда вода заливают пойму, замерзает, и под ледяной коркой создаются чрезвычайно неблагоприятные условия для зимовки пойменных многолетних трав. Весной лед не стает так значительно дольше, чем снег. Если зимние наводнения повторяются из года в год, заливаемые земли становятся все более и более пустынными.

Само движение по реке донного льда (шугоход) опасно для различных гидротехнических сооружений. Возможность образования шуги обязательно учитывается при строительстве. Делают специальные проходы для шуги, такие сооружения предусмотрены на электростанциях, например, Ангарского каскада. В Падунском сужении долины Ангары подъем воды при зажорах достигает семи и более метров. Объем ледяных нагромождений доходит до 10—11 миллионов кубометров. Чтобы пропустить такую гигантскую массу, в плотине имеются пролеты и отверстия. Иногда зажоры разрушают взрывом.

Кандидат географических наук В. МАРКИН.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ

ПО ГОРИЗОНТАЛИ

7.



8. Склоняет свет — абазур, носит монету — портмоне, лицо к лицу — визави, без коротких штанов —...

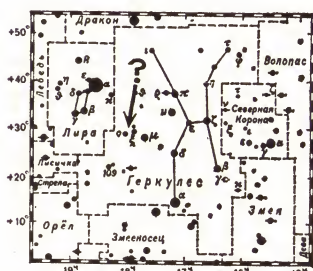
10.



11.

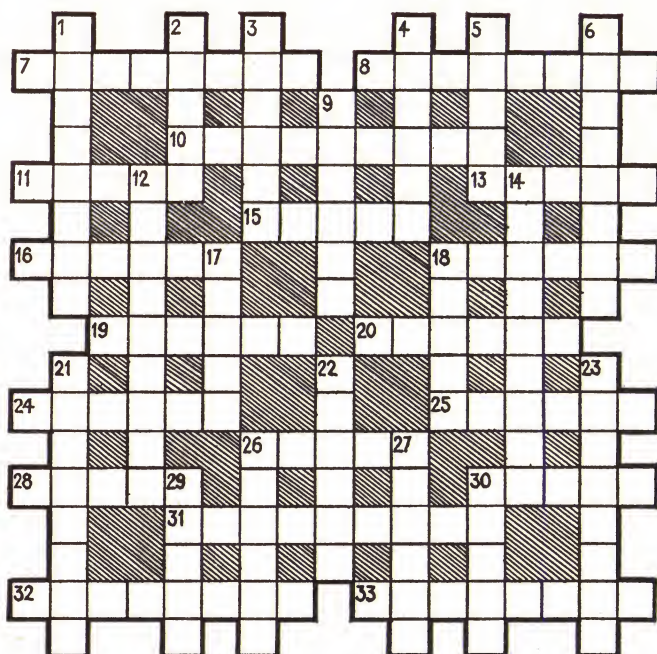


13 (точка небесной сферы).

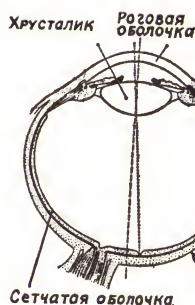


15.

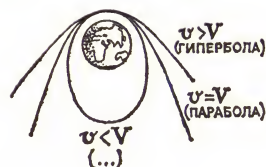
протон = $2p+n$
нейтрон = $p+2n$



16.



25.



26.



28.



18. Будетлянин, Дружочек, Ключик, Колченогий, Королевич, Птицелов, Щелкунчик (автор).

19. the cow.

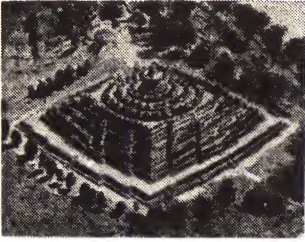
20.



24 (место обитания).



30. Венера — Афродита, Марс — Арес, Вулкан — Гефест, Минерва — ... 31 (святилище).



32.

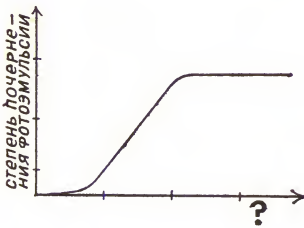


33 (автор).

Если $\lim_{x \rightarrow a} \varphi(x) = 0$ и $\lim_{x \rightarrow a} \psi(x) = 0$ и существует $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x)}{\psi(x)}$, то $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x)}{\psi(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi'(x)}{\psi'(x)}$

ПО ВЕРТИКАЛИ

1.



2. «Как она любила! /Как, нежно преклоняясь ко мне, /Она в пустынной тишине/ Часы ночные проводила!» (персонаж).

3. 100 мунгу = 1...

4.



5. «Ты откуда не двинешься, Боб. Мне очень неприятно это говорить, но место есть только для одного. Боливар выдохся, и двоих ему не снести» (перевод Н. Даруэс) (прозвище персонажа).

10. «Наука и жизнь» № 10.

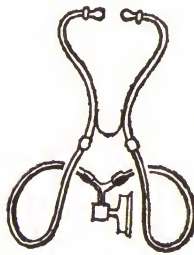
6 (автор).



9.



12.



14.



17.

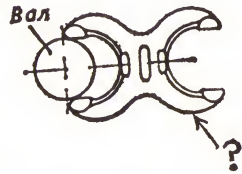


18.

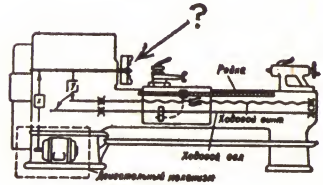


21. ХЛЕСТАКОВ. Я люблю поесть. Ведь на то живешь, чтобы срывать цветы удовольствия. Как называлась эта рыба? (название рыбы).

22.



23.



26.

$$\frac{1 \text{ кулон}}{1 \text{ вольт}} = 1 \dots$$

27. «Нет на свете мук сильнее муки слова: /Тщетно с уст порой безумный рвется крик, /Тщетно душу сжечь любовь порой готова: / Холоден и жалок нищий наш язык!» (автор).

29.

Вышивальщица — это тот же художник, руки которого ловко и быстро создают красоту.

? { Прекрасен любой труд: сталевара и пекаря, гончара и полевода, портного и парикмахера. Возможно, профессия артиста или космонавта заманчивее и интереснее любой другой. Но все они одинаково нужны

30. 71,12 см.



Созвездие Малого Пса в «Атласе» Я. Гевелия.

зимнего треугольника Сириус — ближайшая к нам звезда (расстояние 8,7 светового года), Прочион находится от нас несколько дальше (11 световых лет), а от Бетельгейзе луч света мчится к нам около 650 лет. Напомним, что Бетельгейзе — огромная звезда, диаметр которой почти в 900 раз превосходит диаметр Солнца, а Сириус менее чем в 2 раза превосходит Солнце по диаметру. Примерно таков же по размерам и Прочион. Сравним светимость этих трех звезд. Светимость Сириуса в 22 раза больше светимости Солнца, а светимость сверхгиганта Бетельгейзе более чем в 22 000 (!) раз превосходит светимость Солнца. Светимость Прочиона примерно в 10 раз больше светимости нашего дневного светила. Массы «вершин» зимнего треугольника составляют: 20 масс Солнца (Бетельгейзе), 3 массы Солнца (Сириус) и 1,5 массы Солнца (Прочион). Наконец, температура фотосферы наибольшая у Сириуса (10 000 K), наименьшая у Бетельгейзе (3000 K), а у Прочиона около 7000 K. Таким образом, по своим физическим характеристикам Прочион и Сириус довольно сходны.

Это сходство можно еще больше подчеркнуть, указав, что и Сириус и Прочион оказались двойными звездами, причем в каждую из этих двойных систем входит невидимый спутник — белый карлик. Сходна и история открытия этих белых карликов. Дело в том, что Сириус и Прочион имеют большие (в понимании астрономов) собственные движения: угловые смещения в плоскости, перпендикулярной лучу зрения, достигают в год у Сириуса $1,32''$, а у Прочиона $1,25''$. Невидимые массивные спутники своим тяготением возмущают движение главных звезд и тем самым выдают себя. Тщательно исследуя особенности в движении Сириуса и Прочиона, немецкий астроном Фридрих Вильгельм Бессель (1784 — 1846) сделал правильный



Раздел ведет кандидат педагогических наук
Е. ЛЕВИТАН.

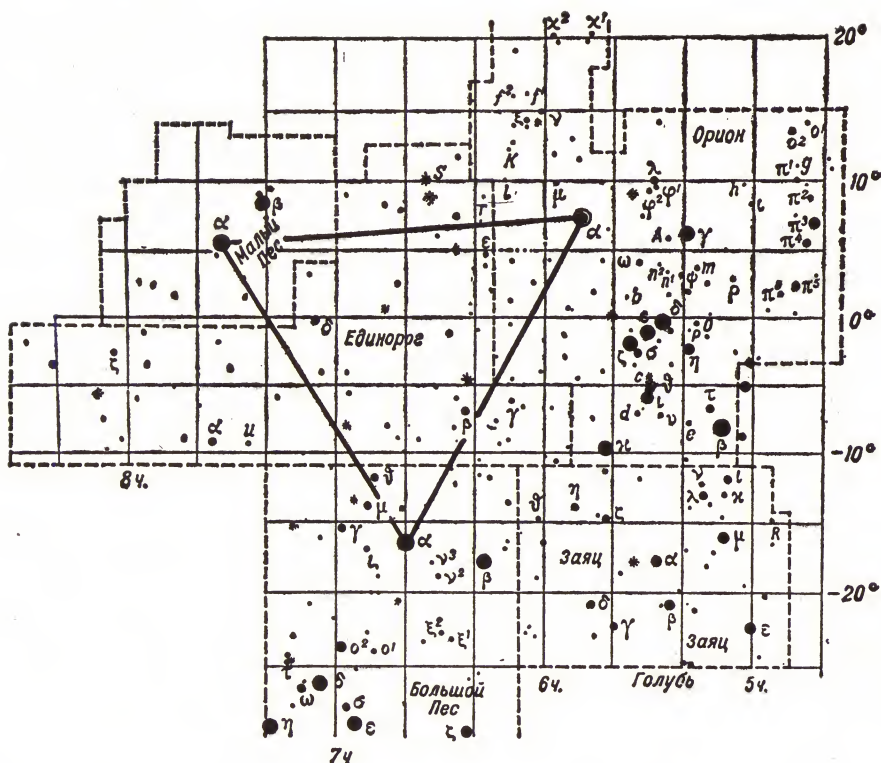
МАЛЫЙ ПЕС

Невысоко в южном секторе небосвода на нашем зимнем небе отчетливо выделяется равносторонний звездный треугольник. С двумя вершинами этого зимнего треугольника мы уже знакомы: одна из них — красная звезда Бетельгейзе, а Ориона (см. «Наука и жизнь» № 12, 1976), другая — белый Сириус, а Большого Пса (см. «Наука и жизнь» № 12, 1978). Третья вершина — желтоватый Прочион, или α Малого Пса. Название этой звезды можно пе-

ревести как «восходящий раньше Сириуса».

Выше Малого Пса расположено созвездие Близнецов, а ниже — Большой Пес. Между созвездиями Орion, Большой Пес и Малый Пес лежит бедное яркими звездами созвездие Единорога.

Прочион — навигационная звезда, то есть одна из наиболее ярких звезд неба (блеск Прочиона $0,5^m$). По блеску Прочион уступает Сириусу ($-1,6^m$) и слегка превосходит Бетельгейзе (около 1^m). Среди звезд



Зимний треугольник.

вывод о существовании невидимых спутников у Сириуса и Прокциона. Правда, обнаружить невидимые звезды удалось не сразу: спутник Сириуса — почти через два десятилетия, а спутник Прокциона — более чем через 30 лет... Бессель не дожидаясь этого времени, но его имя история астрономии навсегда связала с открытием необыкновенных звезд — белых карликов.

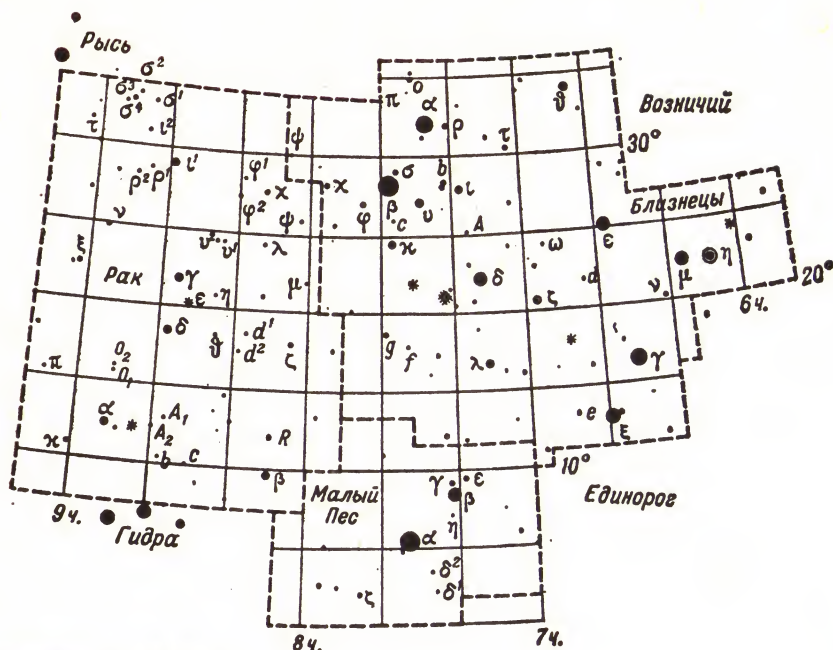
Бессель начал свой путь в науку как любитель астрономии. Клерку торговой конторы в Бремене суждено было стать первоклассным астрономом и новатором в этой области астрономии. Бессель участвовал в организации обсерватории в Кенигсберге в 1810 году и более 30 лет возглавлял ее.

Открытие спутников Сириуса и Прокциона — лишь одна из заслуг ученого. Бессель был в числе астрономов, впервые обнаруживших параллактические смещения звезд и сумевших

определить расстояния до «неподвижных звезд» (Бесселю удалось измерить годичный параллакс звезды 61 Лебеда). Огромное значение имели составленные Бесселем обширные каталоги звезд. Положения звезд, внесенных в эти каталоги, определялись с большой точностью. Бессель скрупулезно изучал влияние таких явлений, как прецессия, абберация, рефракция, а также погрешности астрономических инструментов. Последние всегда необходимо учитывать, поскольку от них не может быть свободен ни один астрономический измерительный инструмент. Бессель писал, что «каждый инструмент... изготавливается дважды: сначала в мастерской из латуни и стали, а затем вторично астрономом на бумаге при помощи списка необходимых поправок, которые он получает при своем исследовании». Такое исследование включает определение различных отклонений данного инструмента от его идеальной конструкции. Наконец, самые высокоточные астрометрические

наблюдения требуют учета личных ошибок, присущих самому наблюдателю. Только комплексный учет (редукция) астрономических, атмосферных, инструментальных и личных ошибок позволяет достаточно надежно фиксировать положение звезд на небесной сфере. Немалая роль в усовершенствовании методов редукции как раз и принадлежит Ф. В. Бесселю.

Что же представляет собой спутник Прокциона? Это слабая звездочка (11^m) — одна из примерно 300 известных ныне белых карликов. О необычных свойствах таких звезд мы уже кое-что рассказывали в беседе, посвященной спутнику Сириуса. Напомним, что белые карлики образуются в результате длительной эволюции звезд, массы которых близки к массе нашего Солнца. В таких звездах водород уже «выгорел», ядра атомов гелия и других химических элементов упакованы настолько компактно, что средняя плотность белого карлика, имеющего массу, равную массе Солн-



Созвездие Малого Пса на современной звездной карте.

ца, и радиус около 5000 километров, составляет примерно 4 тонны в одном кубическом сантиметре. До открытия еще более плотных (нейтронных) звезд белые карлики считались рекордсменами — самыми сверхплотными в мире звезд.

Конечно, кроме Проциона, в созвездии Малого Пса есть и другие звезды. При желании вы сумеете отыскать поблизости от Проциона не только β Малого Пса (3^m), но и свыше десятка более слабых звезд, принадлежащих к этому созвездию.

Меркурий — виден на востоке утром со второй недели ноября до конца месяца и в начале декабря (в созвездии Весов, а затем Скорпиона); блеск планеты будет возрастать от $+1,4^m$ до $-0,5^m$.

Венера — видна по утрам в восточной части неба низко над горизонтом (в созвездии Девы, а затем Весов); блеск планеты — $3,5^m$; 3 ноября Венера окажется на небосводе ниже Юпитера и Сатурна.

Марс — виден вечером на

западе (планета будет перемещаться на фоне созвездий Змееносца, Стрельца и Козерога); блеск не превышает $+1,4^m$.

Юпитер — виден во второй половине ночи в созвездии Девы; блеск планеты, увеличиваясь, достигнет $-1,6^m$.

Сатурн — виден тоже во второй половине ночи в созвездии Девы; кольца планеты будут доступны наблюдению в небольшие телескопы; блеск планеты около $+1^m$.

ПЛАНЕТЫ В НОЯБРЕ — ДЕКАБРЕ

КРИПТОГРАММА

(№ 8, 1980 г.)

ЗАПОВЕДНИК =

3816547290

Согласно условию:

38 : 2 = 19
381 : 3 = 127
3816 : 4 = 954
38165 : 5 = 7633
381654 : 6 = 63609
3816547 : 7 = 545221
38165472 : 8 = 4770684
381654729 : 9 = 42406081
3816547290 — это единст-

венное 10-значное число с такими занимательными свойствами.

Полностью криптограмма расшифровывается так: «Зина, позвони папе на завод».

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ГОЛОВОЛОМНЫЕ ВЫБОРЫ

(№ 8, 1980 г.)

В лесной совет были выбраны медведь, волк, еж, белка, енот, лиса, заяц.

● ФОКУСЫ

Раздел ведет народный артист Армянской ССР Арутюн АКОПЯН

Ц В Е Т О К - Х А М Е Л Е О Н

Исполнитель показывает зрителям шесть тюльпанов: три красных и три синих. Отодвигает на расстояние 10 шагов друг от друга два стула и на каждый ставит по стакану. Затем дает красные тюльпаны одному из зрителей, а синие — другому и просит их хорошенько запомнить цвета. После того, как все это сделано, он ставит красные тюльпаны в один стакан, а синие — в другой. Оба стакана покрывает яркими шелковыми платками и поручает зрителям-помощникам их охранять.

А теперь несколько минут терпения, которые можно занять разговором. «Волшебство наших тюльпанов заключается в том, — говорит фокусник, — что они сами без посторонней помощи меняют свои места, причем происходит все очень скрытно, как бы мы внимательно ни следили». По прошествии времени вы просите помощника, охраняющего красные тюльпаны, снять платок и проверить — на своем ли месте то, что он сторожил. Ко всеобщему удивлению, красные тюльпаны неизвестным образом исчезли, а в стакане оказались синие. То же самое случилось и у второго зрителя: вместо синих у него в стакане стоят красные тюльпаны.

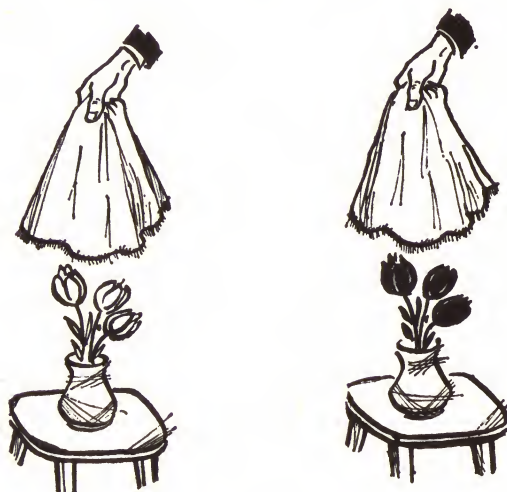
СЕКРЕТ ФОКУСА. Из белой материи сделайте шесть искусственных тюльпанов. Приготовьте два крепких настоя, один красного лакмуса, другой — синего. Затем окрасьте каждую тройку в свой цвет.

Перед выступлением налейте в один стакан немного уксусной эссенции, в другой — столько же нашатырного спирта. В стакан с уксусной эссенцией надо поставить синие, а в стакан с нашатырным спиртом — красные тюльпаны. От действия уксусных паров синие



тюльпаны будут постепенно краснеть, а от паров нашатырного спирта красный цвет изменится на синий.

Народный артист Армянской ССР Арутюн Акопян демонстрирует манипуляции с колодой карт.





ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ МУЖСКОЙ ЖИЛЕТ

(размер 48)

Для выполнения модели потребуется около 450 г бежевой пряжи 32/2, сложенной в 8 нитей, и по 70 г коричневой и бордовой пряжи. Спицы прямые 4 мм и кольцевые 3 мм.

Вязка. Основная. Для образца наберите 22 петли на спицы 4 мм.

1-й ряд: первую петлю снимите, 2 изнаночные, *1 лицевая, 4 изнаночные *. Повторите от * до * 2 раза. Закончите ряд 1 лицевой и 3 изнаночными;

2-й ряд: первую петлю снимите, 2 лицевые, *1 изнаночная, 4 лицевые *. Повторите от * до * 2 раза. Закончите ряд 1 изнаночной и 3 лицевыми.

Далее повторяется 1-й и 2-й ряды.

Чередование цветных полос: 8 рядов бежевой, 2 ряда коричневой, 2 ряда бежевой и 2 ряда бордовой пряжи.

Отделочная вязка — резинка 1х1 (чередование 1 лицевой и 1 изнаночной петли).

Плотность вязки: 15 петель в ширину и 20 рядов в высоту равны 10 см.

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Спинка. Начинайте вязать с нижнего угла боковой линии. Наберите 3 петли бежевой шерсти на спицы 4 мм. Вяжите до середины спинки, чередуя цветные полосы. Для оформления низа и боковой линии прибавляйте с двух сторон уг-

ла в конце ряда поочередно по 1 и по 2 петли. Когда на спицах будет 57 петель, переснимите их. Начните вязать второй угол, вяжите до 58 петель (общее количество петель должно быть нечетным). Затем наденьте все петли на одну спицу, отметив цветной нитью середину спинки. Вяжите обе части спинки вместе, прибавляя до угла проймы с двух сторон в конце ряда по 1 петле. Для образования декоративной лицевой дорожки в центре спинки провязывайте по 3 петли вместе с лицевой стороны вязания, переставляя из трех петель вторую перед первой.

На 32-м см от начала работы для оформления линии проймы закрывайте в начале ряда 2 раза по 3 петли.

Продолжайте вязать до скоса плеча, прибавляя с двух сторон по 1 петле. Для получения скоса плеча убавляйте с двух сторон в конце ряда 6 раз по 2 петли.

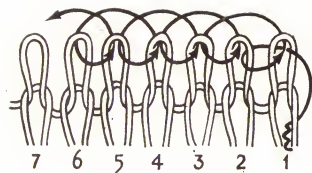
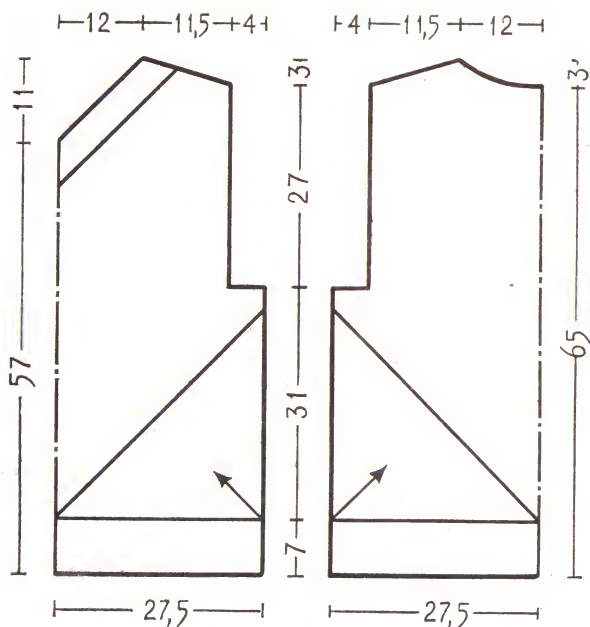
Начните вывязывать горловину спинки. Закройте в начале ряда со стороны плеча по 12 петель. Далее для закругления горловины закройте с обеих ее сторон еще 1 раз по 3 петли, 4 раза по 2 петли и 1 раз по 1 петле через ряд.

Перед. До выреза горловины вяжите по описанию спинки. Петли горловины закройте в одном ряду.

Сборка. Готовые детали прогладьте через влажную марлю с изнаночной стороны. Сшейте швы на швейной машине.

Свяжите отделочные полосы. Для низа жилета наберите на кольцевые спицы 3 мм 186 петель и свяжите по кругу 14 рядов резинкой 1х1, 1 ряд изнаночными петлями, 14 рядов резинкой 1х1, 1 ряд изнаночными петлями и 6 рядов хлопчатобумажными нитями.

Для отделки проймы наберите по 102 петли, свяжите 8 рядов резинкой 1х1, 1 ряд изнаночными петлями, 8 рядов резинкой 1х1, 1 ряд изнаночными петлями и



Кеттельный шов. Введите иглу в 1-ю петлю сверху и вытяните во 2-ю петлю снизу, снова введите иглу в 1-ю петлю сверху, а вытяните уже в 3-ю петлю снизу. Затем введите иглу во 2-ю петлю сверху и вытяните в 4-ю петлю снизу, введите в 3-ю петлю сверху, а вытяните в 5-ю петлю снизу и т. д.

Чертеж выкройки жилета (размер 48).

6 рядов хлопчатобумажными нитями.

Для горловины наберите 140 петель, свяжите полосу шириной с отделочную полосу проймы. В центре полосы в лицевых рядах провязывайте по 3 петли вместе, меняя их местами, то есть провязывая вторую петлю перед первой. Полосы проглажьте через влаж-

ную марлю. Распустите хлопчатобумажные нити и прикеттлюйте их — положите отделочные полоски с лицевой стороны и приметайте так, чтобы края деталей заходили внутрь полоски не менее чем на 0,5 см. Открытые петли закрепите кеттельным швом. Затем перережьте полоски пополам и пришейте с изнаночной сто-

роны незаметным швом. Середина отделочной полосы горловины должна совпадать с серединой переда.

Л. ЛУЗАНОВА,
преподаватель курсов
вязания.

Фото из журнала
«Модисе машин» (ГДР).

● НОВЫЕ ТОВАРЫ

ТЕЛЕФОННАЯ «ТРЕЛЬ»

Предприятия Министерства радиопромышленности СССР выпустили в продажу приставку к телефонному аппарату «Трель». Приставка сочетает электронную память и громкоговорящее переговорное устройство. В электронную память можно «заложить» номера телефонов двадцати абонентов, и тогда для их вызова номеронабирателем пользоваться не нужно — достаточно нажать соответствующую клавишу. Переговорное устройство позволяет вести разговор по телефону, не снимая трубки.

Цена «Трели» — 150 рублей.



И ВЕРШКИ И КОРЕШКИ

Агроном А. СТРИЖЕВ.

Среди основных приправ огородная петрушка всегда на виду. Она украшает стол в любое время года. Вкусны как листья, так и корни. Щепотка накрошенной петрушки великолепно сдабривает ароматным наваром горячие кушанья — щи, супы, бульоны, борщи; придает приятный привкус овощным маринадам и консервам. В почете у хозяек и сушеная петрушка — ее листья и корни. Заготовленная про запас пряная трава надолго сохраняет свой натуральный цвет и душистый запах.

Огородники разводят две разновидности петрушки — листовую, или курчавую, и корневую. У листовой петрушки съедобны только листья — в молодом возрасте они особенно приятны; корни же ее мелкие и ветвистые, почти не употребляются. Курчавая петрушка в нашей стране совсем непопулярна, хотя могла бы снабжать кухню нежной, ароматной продукцией. Курчавой петрушкой заправляют гарниры к мясным и рыбным блюдам, хороша она также в супах и бульонах.

Зато повсеместное признание у нас получила корневая петрушка. Ведь она

весьма продуктивна — дает много съедобной зелени и весомые корни. Различают два сортотипа корневой петрушки — ранний и поздний. Ранний наливают укороченный, но достаточно толстый корнеплод, наиболее подходящий для сушки; у позднего сортотипа корни длинные (до 40 сантиметров), лежкие при хранении. Иногда корневую петрушку называют еще сахарной: из-за некоторой сладости белых, чуть морщинистых корней. Полагают, что на мелких почвах, особенно в местах северных, лучше разводить раннюю петрушку, а в средней полосе России, на почвах черноземных, — позднюю.

Листья сахарной петрушки рассечены на более крупные дольки, чем это бывает у петрушки курчавой. Сверху они блестящие, темно-зеленые. В пищу годятся только листовые пластинки, без длинных и грубых черешков. Ботва листовой петрушки достигает метровой высоты, у корневой она бывает ниже, но стебель разрастается толстым, сильно ветвистым.

Относится петрушка к тому же семейству зонтичных, что и морковь, почему в их облике и есть некоторое сходство. Да и строение корня, с хорошо выраженной сердцевинкой, сходно. Как и морковь, петрушка дает семена лишь на второй год, когда ее стебель начинает стволиться, подергиваясь поверху зеленовато-желтыми цветками. Цветки собраны в многолучевые сложные зонтики. Ближе к осени растение обзаводится мелкими серовато-зелеными, запашистыми семенами. Срок всхожести их — три года.

Зелень петрушки чрезвычайно хладостойка. Она не побивается самыми лютыми зимними морозами. Бывает, откроется по весне грядка от снега, и видишь — пряная зелень как была по осени свежей, такой и осталась после перезимовки. Рви тогда живую ботву, клади в блюда для вкуса. Можно в апреле набрать с грядки и ароматных корней, если их не выкопали осенью. Ведь корни петрушки, как и зелень, не боятся морозов, если растения были укрыты снегом и грядки не заливались водой. На высоком участке такой эксперимент вполне возможен. Весной корни выкапывают возможно быстрее, иначе петрушка погонит цветущий стебель и корнеплод попортится, станет несъедобным.

Всем надземным частям петрушки, равно как и ее корням, свойствен специфический запах, источник которого — эфирное масло. Именно за аромат и полюбилась эта пряная трава людям. Но в петрушке имеются еще и жизненно важные витамины и полезные минеральные соли. Выходит, польза, получаемая нами от огородной травы, многосторонняя для организма. Петрушка возбуждает аппетит и улучшает пищеварение. К тому же она бодрит человека, пособляет его доброму самочувствию.

Сортимент петрушки крайне беден. Самая популярная петрушка **Бордовикская**. Сорт среднепоздний, лежкий. Корнеплод похож на веретено, окраска поверхности серовато-белая, на разрезе сердцевина бледно-желтая. Корни предназначены для осеннего и зимнего потребления, часть



из них пускают на выгонку зелени. Эта петрушка созревает поздно, период ее вегетации — 140 дней.

Более скороспел сорт петрушки **Сахарная**. Используют ее летом и осенью. Корнеплод имеет укороченный, сильно сбежистый. Хорошо удается даже на тяжелых и мелких почвах. Листья сахарной петрушки темно-зеленые, сверху блестящие, снизу матовые. Сердцевина корня крупная, белая, со светло-желтой каймой.

Из листовых петрушек у нас выращивают лишь сорт **Обыкновенная**. Сорт этот скороспелый, обладает сильной розеткой желто-зеленых, многократно рассеченных, ароматных листьев. Немалый интерес для огородников представляет гибрид листовой и корневой петрушки. Гибридный сорт (называется он **Слава Эрфурта**) наделен красивой кудрявой листовой и великолепным корнеплодом. На любительских грядках пока что встречается редко.

Родина огородной петрушки — побережье Средиземного моря, где она и поныне встречается в диком виде. Растет на каменистых почвах, поблизости от воды. Весьма охотно занимает наносный грунт, зачастую глубокий и плодородный. «Приручена» людьми давно, уже в античные века петрушку возделывали в Древней Греции. Постепенно очаги этой культуры ширились, и к средним векам пряный овощ был обыденным во всей Западной Европе. С весьма отдаленных времен «петросилева трава» известна и в России, правда, у нас ее поначалу разводили для лекарственных нужд.

В огороде петрушка удается лишь на плодородных, глубоко разрыхленных, влажноватых почвах. Для нее полезна легкая затененность, участок с такой особенностью в саду отыскать нетрудно.

На сырой почве петрушка сбавляет урожайность, а те корни, что все же вырастают, получаются пятнистыми, негодными для хранения. В условиях сухих и плотных почв овощ также

худорожден и невыгоден. Кому нужны тонкие, уродливые корешки? В овощеводческих хозяйствах петрушку сеют в поймах рек, на перегнойных супесях и суглинках. Разумеется, плантацию надо держать чистой от сорняков, чтобы не забивали посевов, не истощали понапрасну плодородных земель.

Сеют петрушку в два срока: ранней весной, как только оттаит почва, и осенью — в октябре. Поскольку семена этого овоща твердые и всходят туго, при весеннем севе их следует замочить и прорастить. В противном случае всходы появятся с опозданием на 2—3 недели. Для подзимнего посева семена не проращивают: отлежав свое в земле, они по весне рано трогаются в рост, вовремя захватывая паводковую влагу, ласковое весеннее солнце и чистые от сорняков места. Норма высева — около полуграмма семян на квадратный метр. Чтобы вырастить ровные, гладкие корни, остерегайтесь под петрушку вносить свежий, неперепревший навоз. Кто этим правилом пренебрегает, получит тонкие, ветвистые, негодные корешки. В плодосмене петрушку пускают после огурцов или капусты.

Уход за участком с петрушкой сводится к ряду простых операций. При подзимнем посеве участок весной пропалывают, затем рыхлят (малой цапкой). Позже прополку посевов сочетают с прорывкой и разреживанием самого овоща. Собранную молодую петрушку связывают в пучки. Понятно, при прорывке выдергивают растения, которые послабей и помельче; крупные, сильные оставляют на грядке. Окончательные промежутки между растениями 5—10 см.

Медленно наливает корнеплод петрушка. Но процесс этот можно ускорить, если в августе с каждого куста оборвать по четыре нижних листа. Кстати, нижние листья к той поре начнут желтеть, и потеря их никакого ущерба растению не нанесет. При уборке с петрушки высоко срезают

все листья, кроме середочных, самых нежных. Собранные сырые листья хранятся плохо. Что касается вновь отрастающей ботвы, то ее используют по мере надобности. Иногда отавный лист остается до выборки корней из земли.

Выбирают петрушку из гряд до заморозков. Копают корни с помощью вил или лопаты, стараясь не повредить сочные корни. Выкопанные корни очищают от земли, старые листья обламывают, оставляя только молодые, срединные. Хранят петрушку в погребе, подобно моркови. Конечно, про запас оставляют наиболее здоровые, крупные корни; травмированные и уродливые выбраковывают.

Неплохо петрушку и засолить. Для этого измельченные листья перемешивают с солью (на 1 кг зелени 200 г соли) и массу плотно укладывают в стеклянные банки. Сверху петрушку посыпают солью, затем банку покрывают пергаментом или целлофаном и завязывают. Некоторые хозяйки предпочитают сушить петрушку. Операция сводится к следующему: листья освобождают от стеблей, моют, режут на кусочки, рассыпают тонко на ткань или фанеру и, перемешивая, просушивают под навесом в тени. Досушивают листья в духовке при 50—60 градусах. Первые 10—15 минут дверцу духовки держат приоткрытой. В жаркие дни обходятся без духовки — лист досохнет и на воздухе. Сушеную петрушку насыпают в стеклянные банки, которые ставят в темное помещение.

При небольшом навыке можно сушить не только листья, но и корни петрушки. Для этого их режут на пластины и ставят на противнях в русскую печь. Усыхают корни по весу в восемь раз. Продукт получается душистым и белым, как бумага; сохраняет пряные свойства длительное время.



● Почти десять лет назад американец Эдвин Робинсон из города Фолмоут в штате Мэн попал в серьезную автомобильную катастрофу и в результате контузии почти полностью потерял зрение и слух. Этим летом, в июне, ему повезло: в Робинсона ударила молния, и он не только остался жив, но и обрел вновь и слух и зрение.

● Один из жителей западногерманского курортного города Баден-Баден, страстно ненавидящий автомобили, утоляет свою ненависть довольно оригинальным способом. Сразу после завтрака он устраивается у окна своей квартиры на верхнем этаже высотного дома и с помощью сильной подзорной трубы начинает осматривать окрестности. Увидев автомашину, поставленную в неположенное место, он тут же сообщает по телефону ее номер и местонахождение в полицию. За восемь лет его увлечения этим хобби местные дорожные власти собрали с нарушителей несколько тысяч марок штрафа.

● Самое суровое наказание за вождение автомашин в нетрезвом виде — в Норвегии. Водитель, содержание алкоголя в крови которого превысило 0,05 процента, заключается в тюрьму не менее чем на три недели. Заключение за тяжелейшим физическим трудом. Никаких исключений и поблажек не допускается. Среди двадцати с лишним тысяч человек, подвергшихся заключению за последние три года, было несколько членов правительства и один член королевской семьи.



● Пятнадцать лет назад в Праге возник клуб коллекционеров курьезов. Он работает при Центральном доме железнодорожников и насчитывает сейчас около тысячи членов. В клубе девять секций: коллекционеров оберток от бритвенных лезвий, этикеток от сыра, автомобильных мини-моделей, автографов, оберток от шоколада и жевательной резинки, а также бумажных салфеток, коллекционеров курительных принадлежностей (в эту секцию входят главным образом собиратели трубок), коллекционеров винных этикеток и секция собирателей картонных тарелочек, на которых в пивных Чехословакии и других европейских стран подают кружки с пивом.

Секции регулярно устраивают выставки, встречи, издают информационные бюллетени, а многие из них ежегодно проводят конкурсы на самую красивую этикетку или обертку, причем результаты конкурса неизменно интересуются предприятия, выпускающие соответствующую продукцию. Самая богатая коллекция оберток от шоколада принадлежит Станиславу Крамскому из Праги, в ней

29 372 образца из 80 с лишним стран мира. Шоколад выпускают уже давно — первая в Европе шоколадная фабрика появилась в 1780 году. Жевательная резинка гораздо моложе — первые европейские образцы появились незадолго до первой мировой войны. Поэтому и коллекции оберток от жевательной резинки менее богаты: наибольшая, собранная инженером Зденеком Писсаржским, содержит 6900 экспонатов.

В клубе есть и коллекционеры таких предметов, для которых еще не созданы отдельные секции, например, собиратели календарей, игр и развлечений, часов.

На снимке — Алоис Шванда, коллекция которого насчитывает более ста часов с боем.

● Согласно статистике, новозеландцы — рекордсмены в организации всякого рода клубов и обществ. Так, в городке Палмерстон-Норс (около 65 тысяч жителей) имеется 80 спортивных клубов и 550 других клубов и обществ, включая такие, как общество вегетарианцев, близнецов вообще и отдельно — общество близнецов, похожих как две капли воды, клуб торговцев ложками, общество любителей

военной стратегии и так далее. Собрания и встречи в этих многочисленных обществах — традиционное времяпрепровождение новозеландцев.

● Кругосветные путешествия на велосипеде в наше время не так уж и редки, и очередной энтузиаст, пускающийся в долгий путь, видит свое имя в лучшем случае лишь на последней странице газеты, в отделе происшествий и курьезов. Не так было в 1884 году, когда американец Томас Стивен решил показать миру возможности велосипеда, этого нового в то время средства передвижения. О его намерении объехать землю на велосипеде сообщали, высказывая пожелания успеха, все крупные газеты мира. В апреле Стивен выехал из Сан-Франциско на машине с передним колесом диаметром 180 сантиметров и задним — 30 сантиметров. Путь до Бостона длиной около 5000 километров Стивен преодолел с честью, но здесь поездка чуть было не кончилась — у путешественника вышли деньги. Только помощь владельца велосипедного завода, оценившего такую рекламу, позволила спортсмену продолжить путь. Океан он пересек, естественно, на корабле, затем быстро проехал по Европе, в начале 1885 года пересек Дарданеллы и покатыл по дорогам Малой Азии. Перед ним лежали Персия, Индия и Дальний Восток. Здесь дорожные приключения, поломки велосипеда и просто желание поближе познакомиться с бытом и нравами таинственных в то время стран сильно замедлили темп движения, но не остановили путешественника. В январе 1887 года он вернулся морем из Китая в Сан-Франциско, откуда начал путь менее трех лет на-

зад. Путешествие сделало Стивена знаменитым, а книга путевых заметок и публичные выступления с рассказами о всем виденном и пережитом принесли немалое состояние.

● Весной этого года на ежегодном собрании Японского физического общества работал симпозиум под названием «Преимущества и недостатки компьютеров». Современные ЭВМ позволяют очень быстро проводить крайне сложные вычисления, которые заняли бы у человека много лет. Это большое преимущество, но сложность в том, что проверить результат можно только с помощью другого компьютера. А если расчеты проводились на уникальной новейшей машине? А если ошибка не в машине, а в программе? А если уникальная программа написана для уникальной машины и просто не годится для других? Словом, таких сложных вариантов множество.

Профессор Исида из Токийского университета рассказал о докторской диссертации, представленной недавно к защите на физическом факультете университета. В ней предлагается решение уравнений гидродинамики с помощью особой программы. Решение выполняется постановкой данных в одну формулу, занимающую целую страницу мелкого шрифта, и его невозможно проверить обычными методами. Более того, поскольку программа уникальна и представляет собой, собственно, предмет диссертации, то проверить результаты можно только другой программой, затратив не меньше труда, чем соискатель.

ЭВМ часто допускает ошибки в положении запятой. Вот наиболее разительный пример, при-



веденный Исидой. Две группы астрономов, считывавшие возраст некоторых звезд, вводили в ЭВМ одни и те же исходные данные, обрабатывали их одной программой и придерживались в работе одних и тех же гипотез. Результаты расходятся на семь порядков. Кто прав, можно узнать, только повторив все расчеты, причем желательно на разных машинах.

Наконец, сказал Исида, во многих вычислительных центрах персонал занимается ЭВМ играми и развлечениями — рисуют картинки на экране дисплея, играют с машиной в шахматы, шашки, го и другие игры, просто вызывают на беседу. Но это уже проблема административная.

● Построенная недавно в городке Бун (США) крупная ветроэлектростанция, дающая 2 тысячи киловатт, действует безотказно, но вызывает нарекания жителей городка. Во время работы ветряка в окнах дребезжат стекла, звенит посуда на полках.

Специалисты установили, что шестидесятиметровый пропеллер ветряка при определенной скорости вращения издает инфразвуки, не воспринимаемые человеческим ухом, но вызывающие резонанс в стеклянных предметах. Да и для человека инфразвук определенной частоты небезопасен. Сейчас рассматривается проект реконструкции ветродвигателя. Видимо, лопасти ротора будут заменены.

НЕ СПЕШИТЕ СДАВАТЬСЯ!

Можно ли изучать шахматное творчество в обстановке, приближенной к практической игре!

Именно такой метод положен в основу книги советского теоретика и историка шахмат мастера Я. И. НЕЙШТАДА, вышедшей недавно в издательстве «Физкультура и спорт». «Шахматный практикум» — это сборник заданий для самостоятельного совершенствования — ваш самоучитель и спарринг-партнер.

Сложная гамма шахматной тактики представлена в 672 заданиях. Комбинации, случившиеся в партиях знаменитых мастеров и шахматистов малоизвестных, оригинальные и типовые, классические и современные, расположены по тематическому признаку. Каждой теме предшествует небольшая теоретическая часть, включающая определение и характерные примеры. Подробные ответы на каждое задание позволяют читателю самому судить, сколь развито у него тактическое видение, насколько хорошо он рассчитывает варианты.

В особый раздел выделено около ста позиций, относящихся к классическому наследию. Это упражнения в «узнавании знакомых черт». Глядя на диаграмму, можно проверить свою эрудицию или... последовать примеру классиков и найти сильнейшее продолжение самостоятельно.

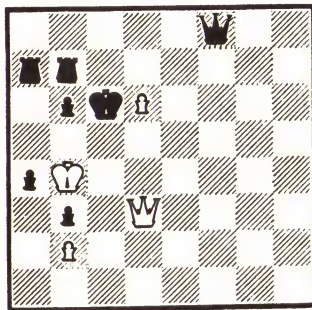
Комбинационные события, представленные в этой основанной на книге публикации можно объединить заголовком: «Не спешите сдаваться!»

Мастер спорта Я. НЕЙШТАДТ.

Представим, что мы в кино на увлекательном приключенческом фильме. Герой со всех сторон окружен врагами. Его положение кажется отчаянным, трагическая развязка — неминуемой. Но в самый последний, казалось бы, не оставляющий никаких надежд момент наш герой совершает дерзкий побег или каким-нибудь другим чудесным образом избавляется от опасности. По замыслу автора сценария, спасение приходит неожиданно-негаданно, к великой радости зрителя, любившего героя и не желавшего верить в печальный финал.

Таковы законы оптимистического жанра — мужество и добродетель должны восторжествовать. «Как в романе» или «как в кино», — говорит читатель, зритель, подчеркивая невероятность случившегося. «Как в этюде», — говорят шахматисты.

В этюде грубая сила никогда не торжествует. Напротив, она оказывается посрамленной.

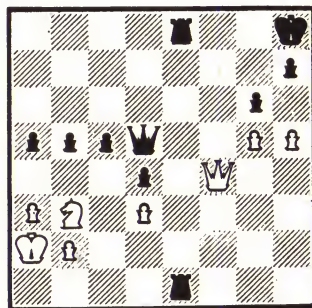


Белые делают ничью

У черных две лишние ладьи, но, жертвуя ферзя, а затем пешку d6, белые спасаются: 1. Фb5+ Кр:d6 2. Фc5+!! bc+. Ферзь берется с шахом, но, скромно отступив на a3, король скрывается в «ничейной крепости». При любом ходе противника белым пат.

А теперь — примеры из практики.

БАРТОЛИЧ — АТКИН
(Петербург, 1902 г.)

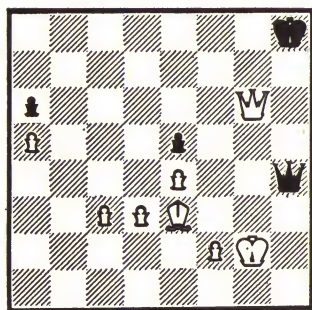


Ход черных

Черные давно уже потеряли терпение: партнер не сдавался, хотя надеяться можно было только на чудо. Сыграв 1... a4, черные наконец облегченно вздохнули: следующим ходом партия закончится — мат неизбежен...

Последовало, однако, 2. Фf6+ Кpg8 3. Фg7+!! Кр:g7 4. h6+, и чудо свершилось — пат!

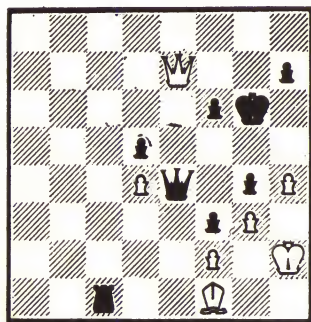
БРАУН — ПЛАНИНЦ
(Вейк-ан-Зее,
1974 г.)



Ход белых

Находясь в сильном цейтноте, американский гроссмейстер взял слона — 1. fe? (правильно было 1. Фе8+ Kpg7 2. Фd7+ и только затем 3. fe). У белых три лишние пешки, но «бешеный» неприятельский ферзь заставил их согласиться на ничью: 1... Фh2+! 2. Kpf3 Фе2+ 3. Kpg3 Фg2+.

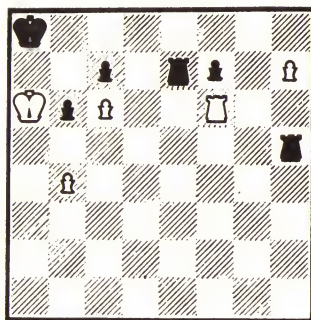
МИНДАДЗЕ — КАЛУГИН
(Ялта, 1978 г.)



Ход белых

У белых не хватает качества и пешки. Но обратим внимание: если «сбросить» с доски ферзя, слона и пешку «h», будет пат. А потому 1. Cd3!! Ф: d3 2. h5+ Kph6 (если 2... Кр: h5, то 3. Ф: h7+ Ф: h7 — пат) 3. Фg7+! Кр: g7 4. h6+, и все равно получается пат.

МАРШАЛЛ — ЛЮБИТЕЛЬ
(Нью-Йорк, 1923 г.)



Ход белых

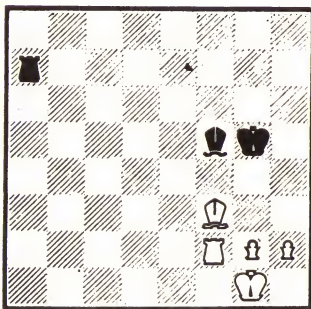
Пешка h7 неизбежно теряется, белые без ладьи. Пора сдаваться?

Нет! Если снять с доски ладью, пешку «h» и сыграть b4—b5, белым пат, а значит 1. Лh6!! Л: h6 2. h8Ф+ Л: h8 3. b5 и ничья.

Избежать пата черные могли, только сыграв 3... Лd7 4. cd c5 (или 4... c6). Но после 5. bc они проиграли (5... Kpb8 6. Кр: b6).

«Чудесное спасение» во всех примерах достигалось посредством жертв, ведущих к пату.

Из рукописи Джоакино
ГРЕКО
(начало XVII в.)

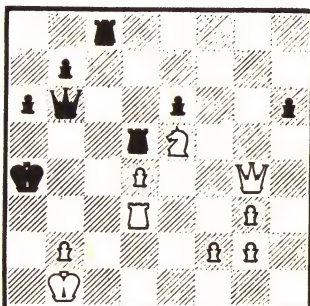


Ход черных

Пата здесь, разумеется, нет. А ничья есть — 1... Ла1+ 2. Лf1 Л: f1+ 3. Кр: f1 Ch3!!

После 4. gh (если белые не берут слона, черные следующим ходом жертвуют его за пешку g2) возникает теоретическое окончание, в котором король, слон и пешка (пешки) на крайней

вертикали не выигрывают против одинокого короля, если слон (в данном случае белопольный) не может атаковать поле превращения пешки (h8).



Ход черных

Эта экзотическая позиция с королем впереди своего войска создавалась в одной партии, сыгранной в Бомбее в 1959 году.

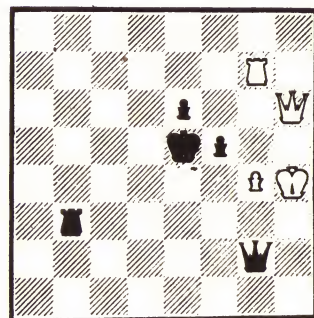
Что предпринять черным против грозящего смертельного шаха ферзем на d1?..

1... Ф: b2+!! Храбрый черный король примет личное участие в операции. После 2. Кр: b2 Лb5+ 3. Кра2 Лс2+ 4. Кра1 Лс1+ белым пришлось смириться с ничьей.



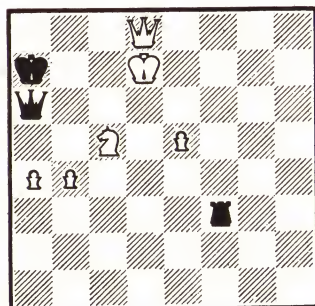
В заключение — позиции для самостоятельного решения. Первые две сравнительно простые, третья и четвертая — сложнее. Ответы см. в следующем номере.

№ 1



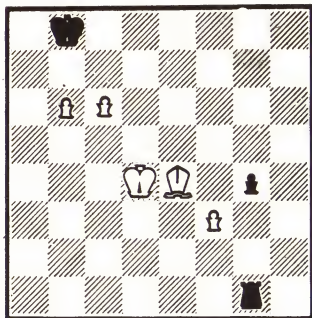
Ход белых

Угрожает как 1... Лh3+, так и 1... Фh3+ с матом. Как спастись?



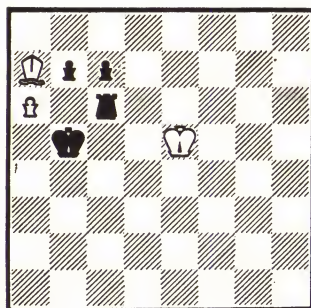
Ход черных

У белых три пешки за качество и идеальная позиция. Ферзь черных атакован, что им предпринять?



Ход черных

Вы играете черными и ваше положение критическое; грозит немедленный проигрыш: $c6 - c7+$ и затем $Se4 - f5+$. Однако не спешите сдаваться. Дайте шах — $1... Ld1+$. При неточном ответе можно еще спастись.



Ход белых

Белые сыграли 1. ab, надеясь поставить ферзя. Что посоветовать черным?

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Задачник конструктора (№ 9, 1980 г.)

Задача № 1

Скорость перемещения поршня 3 в гидроцилиндре 1 зависит от объема жидкости, поступающей под поршень в единицу времени. Изменяя этот объем, мы изменяем и скорость перемещения поршня. Регулировать объем жидкости, поступающей из золотникового распределителя 2 под поршень, можно щелевым дросселем 4. Его подвижный элемент 5 имеет фигурный вырез 6. Форма выреза подобрана так, что при различных положениях подвижного элемента относительно корпуса дросселя изменяется проходное сечение (рис. 1). Положение подвижного элемента задается положением поршня через передачу 7 (зубчатая рейка — шестерня). Чем

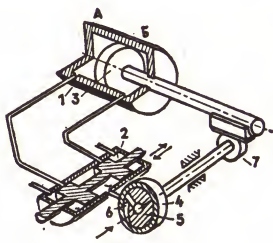


Рис. 1.

ближе поршень к точке Б, тем меньше проходное сечение и, следовательно, тем меньше расход жидкости. Такое устройство автор задачи проектировал для механизма надвигания балансирной пилы.

Задача № 2

Решение задачи поясняет рис. 2. Затвор открыт, когда шток затворного устрой-

ства перемещен в крайнее правое положение, при этом шток удерживает клапан А в открытом положении, а клапан Б в закрытом. При перемещении штока влево

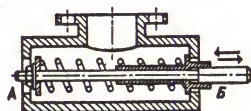


Рис. 2.

сначала с помощью пружины перекрывается клапан А, а затем, при дальнейшем движении, шток открывает клапан Б. Описанный затвор был разработан для защиты вакуумных установок от неправильного управления.

ПОПРАВКА

В № 8, 1980 год, на стр. 132 (левая колонка, второй абзац снизу) следует читать:

«Спустя шесть десятилетий этим же названием воспользовался для своей повести, вышедшей в 1910 году, И. А. Бунин».

Таблица 1

ПОЛИНЕЗИЙСКАЯ
ЗАДАЧА

(стр. 115)

Из сравнения предложений 5, 6, 7 и их переводов видно, что в предложениях языка ниуэ на первом месте стоит показатель времени глагола (*kua* — наст. вр., *ne* — прош. вр., *to* — буд. вр.), за которым следует глагол в неизменной форме. Русские различия по виду глагола, как видно, например, из предложений 5 и 8, в языке ниуэ в показателях времени не отражаются, а предложения 5 (или 6) и 7 показывают, что они не отражаются и в самом глаголе. Соответствия глаголов и их переводов таковы: *lele* — лететь, *fano* — идти, *koukou* — купаться, *kitia* — видеть, *liti* — бросить, *kai* — есть.

Наличие имен собственных (*Pule* — Пуле, *Sione* — очевидно, Джон) позволяет определить порядок остальных членов предложения: сначала идет то, чему в русском переводе соответствует подлежащее, а затем то, чему соответствует дополнение, причем существительному «подлежащему» предшествует служебная частица *e*, а существительному «дополнению» — частица *a* или *e*. Сами существительные при этом не изменяются. Чтобы разобраться, когда употребляется какая частица, полезно составить таблицу 1.

На основании анализа этих данных можно составить таблицу 2, отображающую употребление частиц *a*, *e* и *he* в языке ниуэ.

Подлежащее	Дополнение
1. <i>e manu</i> — птица 2. <i>e tama</i> — мальчик 3. <i>a кое</i> — ты 4. <i>a ia</i> — он	— — — —
5. <i>he tama</i> — мальчик 6. <i>e кое</i> — ты 7. <i>e Sione</i> — Джон 8. <i>e ia</i> — он 9. <i>he kuli</i> — собака	<i>a Sione</i> — Джона <i>a Pule</i> — Пуле <i>a ia</i> — его <i>e kuli</i> — собаку <i>e manu</i> — птицу

Таблица 2

Член предложения Тип имени	Подлежащее переходного глагола	Дополнение переходного глагола	Подлежащее непереходного глагола
Имя собственное («Джон», «Пуле»)	<i>e</i>	<i>a</i>	
Личное местоимение («ты», «он»)	<i>e</i>	<i>a</i>	<i>a</i>
Имя нарицательное («птица», «мальчик», «собака»)	<i>he</i>	<i>e</i>	<i>e</i>

Одна клетка в этой таблице не заполнена, но ее можно заполнить по аналогии: скорее всего в ней

должна стоять частица *a*. Тогда эту таблицу можно записать короче и получится таблица 3.

Таблица 3

	Подлежащее переходного глагола	Подлежащее непереходного глагола или дополнение переходного глагола
Имя собственное или личное местоимение	<i>e</i>	<i>a</i>
Имя нарицательное	<i>he</i>	<i>e</i>

Теперь можно выполнить задание.

1. Джон купался — *Ne koukou a Sione*.
2. Ты съешь собаку — *To kai e кое e kuli*.
3. Пуле бросает тебя — *Kua liti e Pule a кое*.
4. Птица увидит мальчика — *To kitia he manu e tama*.
5. Собака летит — *Kua lele e kuli*.

ДУШИСТЫЙ КОЛОСОК

В жаркий летний день сено бывает особенно душистым. Подкошенная трава сохнет в рядке скоро, только переворачивать не забывай. Приятный запах сене сообщают многие травы — донник, полын, ясменник, зубровка, но всех ароматнее душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum*). С какого бы уголка ни привезли сено, оно благоухает: примесь душистого колоска обязательно есть. Только в разном количестве присутствует эта приятная трава. В суходольном сене душистого колоска бывает больше, чем в сене, взятом с мокрого луга. Потому-то последнее и менее пахуче.

Знатоки кормовых трав уверяют, что небольшая примесь душистого колоска в сене весьма желательна. Такой корм с большим аппетитом поедается животными. Запах кумарина, присутствующий колоску, освежает вкус всей сушеной травы. Благоухание не исчезает из корма и через месяцы хранения в стогах. Надо лишь сенокос не затягивать, да быстро сушить траву. В искусственные травосмеси тоже нехудо добавлять душистый колосок, такое сено с полей не уступит луговому. И еще примечательная подробность: сено из одного душистого колоска не годится для скота. Ведь и люди не едят чистую пряность, будь то ваниль, корица или гвоздика. Все хорошо в меру.

Много ласковых прозвищ у душистого колоска. В одних местах его называли просто душицей, в других — пахучей дубровкой, пахучим колоском и благоуханной травой. Все эти прозвища намекают на запашистость растения. Есть и другие названия, они отражают золотистый — желтый цвет зрелого колоса. Желтохвост, желтоцвет как раз и относятся к этой группе прозвищ. Не усложню от зоркого народного взгляда и весьма ран-

нее развитие душистого злака. Ведь эта пряная трава зацветает одновременно с лихосохвостом, что бывает уже в первой половине июня. Как раз тогда сочный травостой тучнеет день ото дня, набираясь питательной силой.

Пахучий колосок на корню вовсе не душист, как не душист он и только что сорванный. Но стоит ему полежать день-другой в сохнувшем рядке, привясть да поблкнуть хорошенько, как появится запах. «Это она, скромная травка — душица, не обращающая на себя ничего внимания при своей жизни и всех привлекающая к себе после своей смерти», — заметил как-то выдающийся отечественный фенолог Д. Н. Кайгородов.

Как и все злаки, душистый колосок имеет полный стебель — соломинку, перехваченную в нескольких местах узелками. Стебель травы невысокий, всего сантиметров 30—40. Листья короткие, по краям могут быть волосистые. Соцветие — сжатая метелка, похожая на колос. Одна оригинальная деталь у душистого колоска: все злаки имеют по три тычинки, а у него их только две. По некоторым признакам душица заметно варьирует. Попадаются экземпляры с длинными остями и с короткими, растения с солнечных мест обитания имеют метелки более зеленые и раскидистые. Трава эта многолетняя, образует корневищные кусты, от которых отходят плохо ожившие стебли.

К моменту сенокоса душица предстает уже соломистой, порастерявшей питательную ценность. Да и под косу ее попадет немного, потому как низкоросла и листья ее располагается в нижнем ярусе. Удельный вес душистого колоска в сене обычно не превышает 8—9 процентов. Гораздо ценнее раннее отрастание этой тра-

вы, когда пастбища еще бедны кормом. Пожалуй, душица более пригодна для овечьих выпасов, потому что коровы выдергивают душистый злак с корнем (держится в земле весьма непрочной). Кроме того, овцам вообще рекомендуют чаще давать прятные корма.

Растет душица на всех типах почв, будь то плодородные или тощие. Ее можно встретить под пологом леса и на солончеге, на равнине и в горах. Причем в горах Кавказа этот злак поднимается на 2800 метров над уровнем моря. Действительно, он встречается везде как на пустопорожних, так и на обработанных землях, на лугах, выгонах, в лесах, кустарниках и т. д., очень редко, однако, в сплошном виде, а обыкновенно кустиками в два-три стебля — читаем в известном агрономическом труде А. В. Советова «О разведении кормовых трав на полях», изданном в конце прошлого века. Распространяется душистый колосок семенами, которые созревают в метелке неодновременно. Поскольку семена эти легко осыпаются, их собрать совсем непросто. Вообще душица приносит семян мало, и чтобы ими обзавестись, надо злак скашивать в фазе пожелтения метелок. Вымолачиваются легко, отвянные семена покрыты темно-бурыми внутренними стенками. Всхожесть у свежих семян высокая — всего 36 процентов, у полежавших — 2—3 процента.

В Западной Европе туземная двухлетняя душица Пуэлла она застилает почву густым дерном, вроде войлока. Коса с трудом прорезает такую густель. Душица Пуэлла засоряет посевы ржи, поэтому ее семян много в гуманных отходах — в мякине и полове. Зерновки двухлетней душицы короче, чем у пахучего колоска. Созревают недели на две позже по сравнению с семенами благоуханной травы. В Португалии и Испании растет испанская душица, с высокими стеблями и широкими

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зам. илл. отд.), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Б. Г. КУЗНЕЦОВ, Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, З. Н. СУХОВЕРХ (отв. секретарь), Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор В. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 294-18-35, отдел писем и массовой работы — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь». 1980.

Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 21.08.80. Подписано к печати 2.09.80. Т 13781. Формат 70×108¹/₁₆.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,7. Учетно-изд. л. 20,25. Тираж 3 000 000 экз.
(1-й завод: 1 — 1 850 000). Изд. № 2263. Заказ № 2771.

Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. 125865, Москва, А-137, ГСП, ул. «Правды», 24.

тесемчатými листьями. Эта душица урожайна в лугах и на полях.

Душистый колосок — самое обыкновенное растение альпийских лугов и естественных покровов. Здесь оно селится даже на тощих, заливных солнцем лужайках. С недостатком воды душица мирится легко, как легко она мирится с нехваткой азота и калия. Не любит душица лишь заболоченных участков, так как не имеет в корнях воздухоносной ткани. Сено с заболоченных угодий не дышит ароматами, ведь в нем не отыщете душистого колоска. Это сено относится к разряду кислого, менее ценного в кормовом отношении. Кислое сено надо смешивать с душистым суходольным, тогда его с охотой поедают домашние животные.

Любят сельские жители благовонную траву. Ее сушеные растертые колоски добавляли в табак, чтоб ароматнее был. Жгутами душицы передают приятный запах носильным вещам. Даже несколько стебельков душицы, положенные в карман, так наароматизируют носовой платок, что он подолгу будет благоухать запахом свежего сена. Запах этот изысканный, роскошный.

Душистый колосок. На рисунке: общий вид цветущего растения (стебли нарочито сложены), отдельный колосок, цветок и плод.





СОЛОМЕННЫЕ ИГРУШКИ (см. статью на стр. 87)



НАУКА И ЖИЗНЬ

Индекс 70601

Цена 50 коп.

